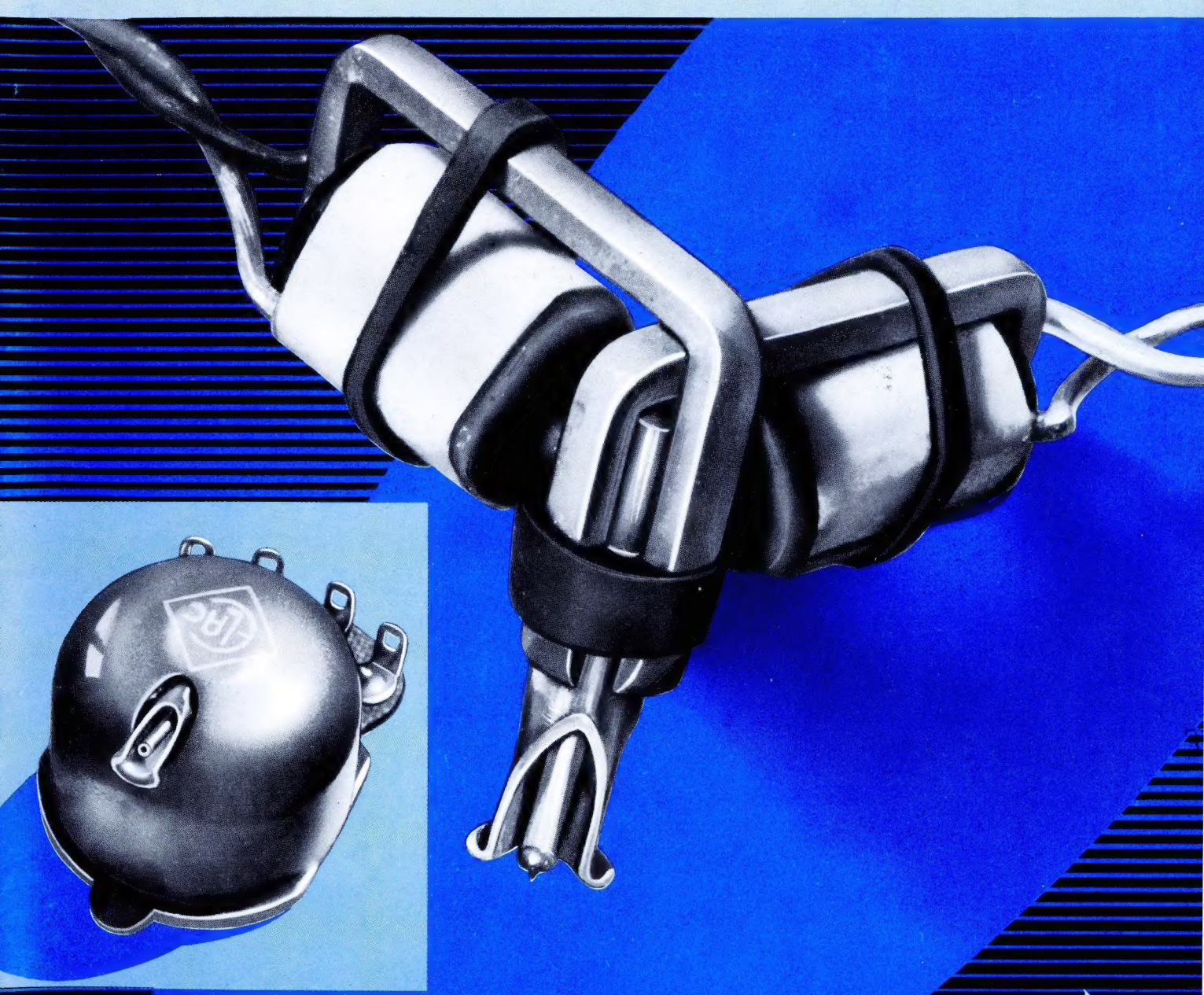
Funkschau

Vereinigt mit dem Radio-Magazin

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND



Schaltungstechnik der Stereo-Tisch- und Standgeräte 1959/60

Bauanleitung: Allstrom-Zweikreiser

Breitband-RC-Verstärker

1. JULI-HEFT 13 PREIS: 1.20 DM

1959

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

... auch für Reportage und Tonjagd

D 19 B

dyn. Breitband-Richtmikrofon

umschaltbar für Sprach- u. Musikaufnahmen

Frequenzbereich: 40-16 000 Hz
Frequenzgang: entsprechend der Sollkurve ± 3 db
Richtcharakteristik: nierenförmig
Auslöschung: ca. 15 db
Innenwiderstand: 200 Ω
Empfindlichkeit: 0,18 mV/µbar
Schutz gegen magnetische Störfeldeinstreuung: ca. 18 db

St 201 Zusammenklappbares Bodenstativ
in Tragtasche Ta 201
Ta 19 Tasche für D 19 B

AKUSTISCHE- u. KINO-GERÄTE GMBH
MÜNCHEN 15 · SONNENSTR. 20 · TEL. 555545 · FERNSCHR. 05 23626

Heinrich Zehnder Fab. f. Antennen u. Radiozubehör Tennenbronn/Schwarzw.

Wir liefern Kataloge . . .

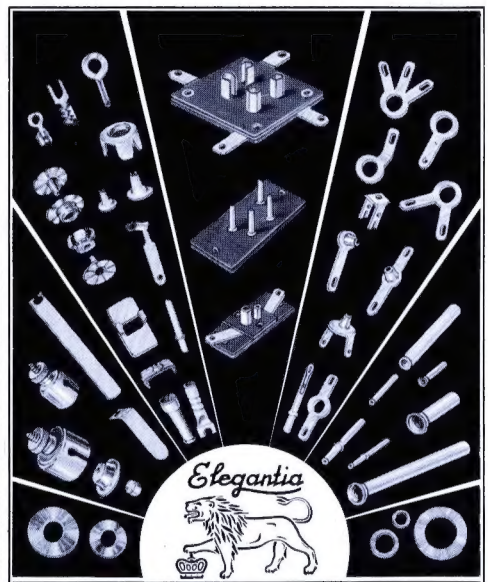
von Firmen aus den USA und der ganzen Welt, die ähnliche Erzeugnisse herstellen wie Sie.

● ***Sie schreiben uns, an welchen Erzeugnissen Sie interessiert sind . . .***

. . . wir beschaffen Kataloge, Prospekte, Preislisten usw. und schicken Sie Ihnen einmal im Monat zu.
Dieser Katalogdienst ist **unentbehrlich** für jede Art von Geschäft, für jede Branche und alle, die an leitender Stelle tätig sind. Er ist unbezahlbar für Verkaufs- und Werbeleiter. Er ist schlechterdings eine Notwendigkeit für Marktforscher, Formgestalter und alle, die sich über die Entwicklungstendenzen und die Wettbewerbslage auf ihrem Gebiet auf dem laufenden halten müssen.

Schreiben Sie bitte wegen genauer Einzelheiten an:

CONTINUOUS CATALOGUES SERVICE, Inc.
Dept. 65-GC, 684 Broadway, New York 12, N.Y. – USA



WITTE & CO.
ÖSEN-U. METALLWARENFABRIK
WUPPERTAL - UNTERBARMEN
GEGR. 1868

PHILIPS RK 10

erschließt neue Käuferkreise

Das kleine Gerät mit den großen Möglichkeiten: einfachste Drucktastenbedienung, 4 Stunden Laufzeit mit 18 cm Spulen, eingebautes Mischpult, Schnellstoptaste.

Mithörkontrolle während der Aufnahme

Anschluß für Fußschalter

Modernes Gehäuse aus schlagfestem Polystyrol

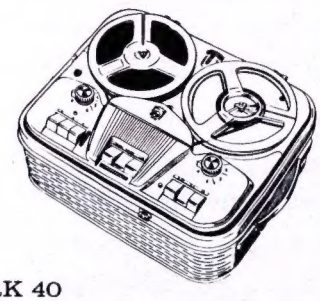
Und der Preis **DM 359,-** (Richtpreis)

Technische Daten:
Bandgeschwindigkeit 9,5 cm/sec. - Frequenzumfang 50-14 000 Hz - Doppelspuraufzeichnung - Internationale Spurlage - Automatische Endabschaltung Bandzählwerk mit Nullsteller - Magisches Band für Aussteuerungskontrolle Klangregler für Wiedergabe - Geeignet für Vertonung von Schmalfilmen mit den bekannten Synchronisationssystemen - Netzanschluß für 110/127/220 und 245 V Wechselstrom, 50 Hz - Leistungsaufnahme 60 W - Eingangsempfindlichkeit: Mikrofon 2 m V, Rundfunk (Diode) 3 m V, Phono 100 m V Ausgangsleitung 2,5 W - Impedanz 5 Ohm - Röhrenbestückung EF 86, ECC 83, ECL 82, EM 84, EZ 80 - Abmessungen 350 x 310 x 150 mm - Gewicht 8 kg - Ausführung: 2 farbig beige.

Großzügige Verbraucherwerbung sichert ein gutes Geschäft,

PHILIPS

....nimm doch **PHILIPS**



RK 40

3 Bandgeschwindigkeiten 4,75 / 9,5 / 19 cm/sec. - bis zu 8 Stunden Spielzeit mit DIN-18-Spulen - Frequenzumfang 30 - 20 000 Hz bei 19 cm/sec. - leichte Bedienung durch 9 übersichtliche Drucktasten - automatische Endabschaltung Mithörmöglichkeit - Mischmöglichkeit - Tricktaste - Netzanschluß für 110/127/220/245 V Wechselstrom - Ausführung grün/beige - Abmessungen 400 x 330 mm, Höhe 205 mm, Gewicht 13,5 kg. DM **569,-** (Richtpreis)

RK 70

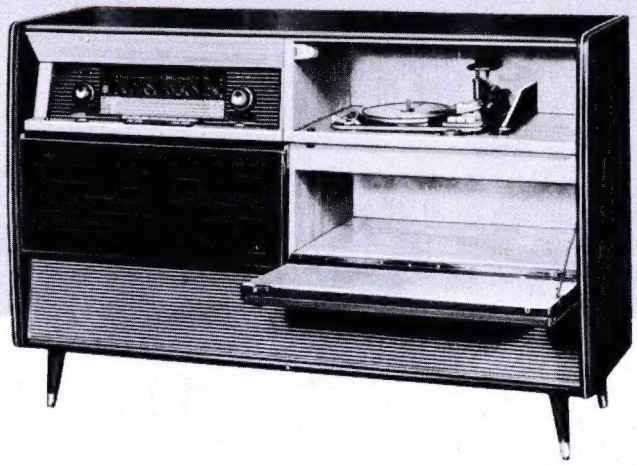
Gleiche Grundausstattung wie RK 40, ermöglicht zusätzlich die Wiedergabe bespielter Stereobänder in Verbindung mit einem Rundfunkgerät DM **649,-** (Richtpreis)

Wichtig: Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber bzw. deren Interessenvertretungen und der sonstigen Berechtigten, z. B. GEMA, GELU, Verleger, Hersteller von Schallplatten usw. gestattet.

Siemens-Stereo-Musiktruhen mit bewährten Gehäuseformen

Die von unseren Akustikern sorgfältig durchgebildete Stereo-Wiedergabetechnik setzt die große Klangtradition unseres Hauses im besten Sinne fort. Auch die bewährten Einrichtungsformen werden wieder einen großen Käuferkreis ansprechen, der unter 5 Typen wählen kann:

Stereo-Musiktruhe STR 21
Stereo-Musiktruhe STR 22
Stereo-Musiktruhe STR 23
Stereo-Musiktruhe STR 24
Stereo-Musiktruhe STR 25



STR 25

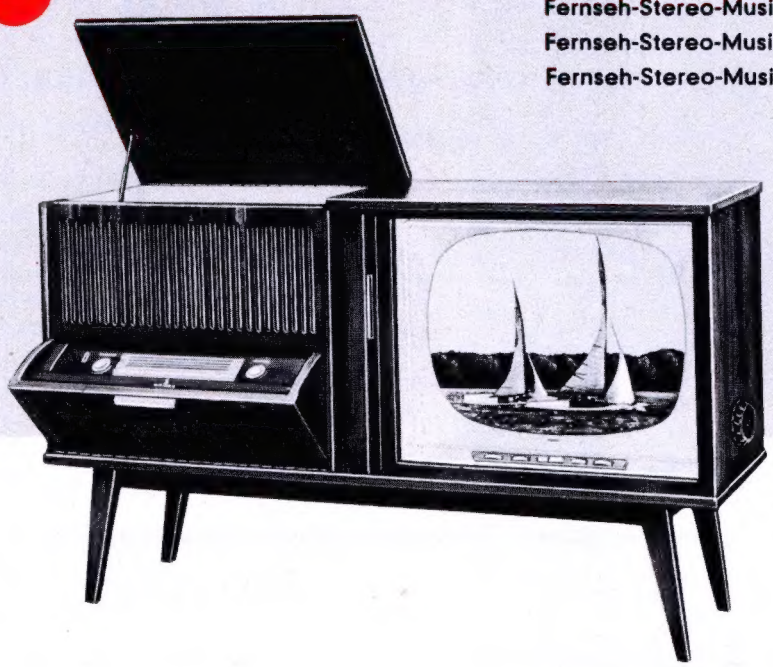
UNSER NEUES GERÄTEPROGRAMM

1959/1960

Siemens-Fernseh-Stereo-Musiktruhen jetzt in drei Ausführungen

Stereo-Musiktruhen, kombiniert mit einem Siemens-Luxus-Fernsehgerät mit Einstell-Automatik oder einem Fernsehgerät der Sonderklasse mit magischem Band, sind Favoriten mit sehr guten Verkaufschancen.

Fernseh-Stereo-Musiktruhe FSTR 21
Fernseh-Stereo-Musiktruhe FSTR 22
Fernseh-Stereo-Musiktruhe FSTR 23



FSTR 21

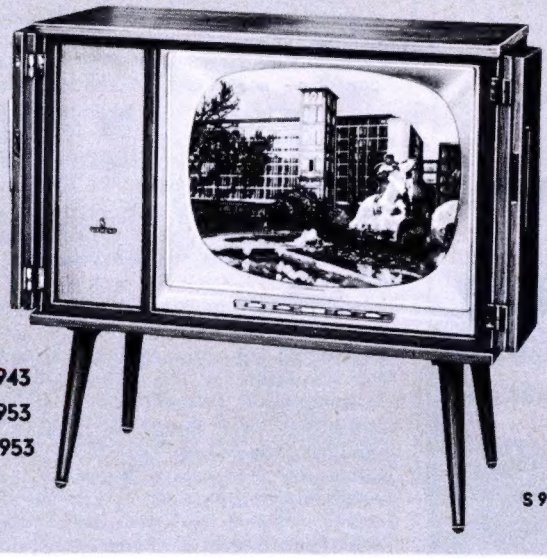
SIEMENS

Siemens-Fernsehgeräte der Luxusklasse mit Bild-Automatik und Motor-Kanalwähler

4 Pluspunkte sprechen für Siemens-Luxus-Fernsehgeräte: Automatische Bildeinstellung, automatische Senderwahl mit optischer Kanalanzeige, Zeilenfangautomat und Selektivfilter. Hier wird wirklich Luxus geboten.

TL 953

Luxus-Fernsehgerät TL 953
Luxus-Standgerät SL 953



S 953

Hochleistungs-Fernsehgerät T 943
Hochleistungs-Fernsehgerät T 953
Hochleistungs-Fernsehgerät S 953

Siemens-Hochleistungs-Fernsehgeräte der Sonderklasse mit magischem Band

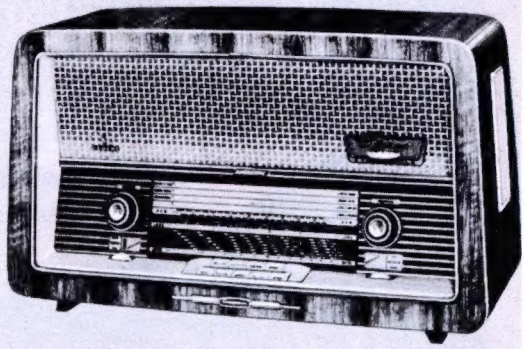
Das hohe Maß an Entwicklungserfahrungen kommt auch unserem Programm der Sonderklasse zugute. Das magische Band als Abstimmanzeige und das Siemens-Selektivfilter sind zwei weitere hervorragende Merkmale dieser Geräteklasse.

Siemens-Radiogeräte für Mono- und Stereo-Wiedergabe

Von unseren Radiogeräten haben jetzt 4 Typen das magische Band oder das magische Prisma als Abstimmanzeige. Neu ist bei einigen unserer Geräte auch die automatische Rauschunterdrückung bei schwach einfallenden UKW-Sendern.

Unser Programm

Kleinsuper A 9
Spezialsuper B 9
Standardsuper E 9
Meistersuper D 9
Standardsuper E 9 Stereo
Luxussuper H 9 Stereo

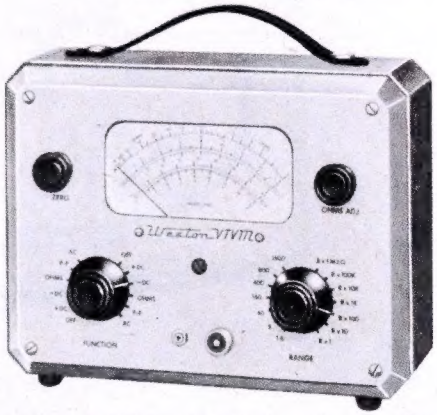


E9 Stereo

Spezialsuper B 8
Standardsuper C 8
Großsuper G 8

SIEMENS ELECTROGERÄTE AKTIENGESELLSCHAFT

WESTON
RÖHREN-VOLTMETER
– NETZUNABHÄNGIG –



Mod. 982

Vom Netz unabhängig mit eingebauten Batterien
Große Nullpunktkonstanz
Besonders geeignet für Impulsmessungen

Werte können direkt in V_{ss} an der Skala abgelesen werden.
Spitzenspannungen 0 . . . 1,6/1600 V_{ss}
Frequenzgang: 20 Hz . . . 300 kHz
Gleichspannung: 0 . . . 1,6/1600 V
Eingangswiderstand: 10 M Ω
Ohmeter: 1 Ω . . . 1000 M Ω
Nullpunkts-Verstellmöglichkeit für Diskriminatorabgleich

DM 355.-

DAYSTROM ELEKTRO
G · M · B · H
FRANKFURT/M., FRIEDENSSTRASSE 8-10, TEL. 21522 / 25122

PEIKER
acustic

technische Vollendung
und Eleganz
in jeder Einzelheit

TM 12 Dynamic

Frequenzbereich:
50 - 15000 Hz. ± 2 db.
Empfindlichkeit:
0,24 mV/μbar an 200 Ohm

PEIKER BAD HOMBURG V. D. H.

Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phono-ausstellung 1959

14. bis 23. August

Der Einladung der Messe- und Ausstellungs GmbH, Frankfurt a. M. waren am 4. und 5. Juni, 22 Fachredakteure und Fachschriftsteller aus Belgien, Dänemark, England, Frankreich, Holland, Italien, Norwegen, Österreich, der Schweiz und aus dem Bundesgebiet mit West-Berlin gefolgt. In einem ausführlichen und freimütigen Pressegespräch erläuterten *Direktor Werner Meyer* / Blaupunkt-Werke (Leiter der Exportkommission der Radio- und Fernsehgeräteindustrie), *Prokurist H. L. Stein* / Graetz KG (Leiter des Ausstellungsausschusses) und *Dipl.-Kaufmann A. Sanio* / Deutsche Philips Ges.m.b.H. (Leiter der Pressestelle) die Organisation, die Aufgaben und die Werbemaßnahmen der Funkausstellung 1959 und wichen auch der Frage nach den Gründen für das Nichtzustandekommen einer *internationalen* Funkausstellung 1959 nicht aus. In diesem Jahr werden sich etwa 200 Aussteller aus dem Bundesgebiet und West-Berlin auf rund 50 000 qm Hallenfläche in 14 Hallen und Pavillons zusammenfinden. Damit sind Beteiligung und Standflächen etwas größer als 1957 am gleichen Ort, als man 493 000 Besucher zählte – oder rund 10 % mehr als in den Jahren 1953 und 1955, als die Funkausstellung noch in Düsseldorf abgehalten wurde.

Folgende Einzelheiten aus den Berichten der drei Beauftragten der Industrie und aus Ausführungen der Messeleitung sind besonders wichtig:

Deutsche Bundespost: Hier wird eine Sonderschau das Publikum mit tragbaren Richtfunkstrecken und mit dem Funktionieren der Fernsehprogrammübertragung bekannt machen. Ferner sind Demonstrationen des Funkstörungsmeßdienstes vorgesehen.

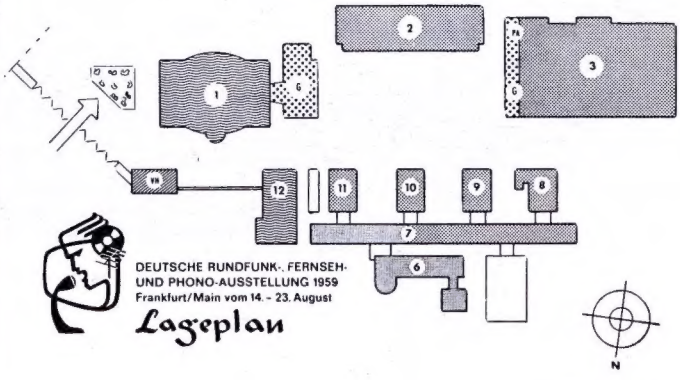
Schallplatte: Man wies nochmals auf den „Tag der Schallplatte" – 15. August – besonders hin. In einem Pavillon wird es regelmäßig Wunschkonzerte geben; Fachleute werden Vorträge über Fragen aus dem Musikleben halten.

Tonband: Zahlreiche Demonstrationen werden am 19. August, der unter dem Motto „Tonband – Hobby für jedermann" stehen soll, das breite Publikum mit den Möglichkeiten des Tonbandgerätes vertraut machen.

Fernsehen müßte man haben: In Halle 6 wird die Sonderschau unter diesem Titel zu finden sein. In neun Hör/Seh-Kabinen rollen Endlos-Filmstreifen mit aufgezeichneten Programmhöhepunkten der zurückliegenden Jahre ab, u. a. soll noch einmal das siegbringende Tor im Endspiel um die Fußballweltmeisterschaft 1954 gezeigt werden.

Star-Quiz: Als besondere Besucherwerbung ist ein Preisausschreiben vorgesehen. Die Bilder bekannter Fernseh- und Schallplattenstars werden ohne Kommentare oder Hinweise in den Hallen verteilt aufgehängt werden, und der Besucher soll die Namen der Künstler erraten und auf eine Postkarte geschrieben einsenden. Außerdem will man die Bilder auch vor und während der Ausstellung täglich zwischen 18.55 und 19 Uhr im Fernsehen zeigen. Die „akustische Vorstellung" der Stars im Hör-Rundfunk ist geplant.

Fernsehprogramm: Der Hessische Rundfunk betreibt während der Ausstellung auf dem Messegelände drei Studios. Die beiden kleineren werden durch Glaswände akustisch abgeschirmt sein, während das größte – in der Festhalle – sozusagen inmitten des Publikums tätig ist. Für die Fernsehempfänger in den Hallen sendet der Sender auf dem Feldberg während der Öffnungszeit (10 bis 22 Uhr) ohne Pause; vormittags wird es Filme geben, und ab 14 Uhr rollt ein buntes Programm ab, darunter täglich eine halbstündige live-Übertragung direkt von der Ausstellung mit aktuellen Berichten und Vorstellung von Neuheiten.



KURZ UND ULTRAKURZ

Deutsche Welle in neun Richtungen. Ab Sommer 1960 wird der Ausbau des Senderzentrums der Deutschen Welle auf der Merscher Höhe bei Jülich soweit fortgeschritten sein, daß Kurzwellenprogramme für Übersee in neun Richtungen abgestrahlt werden können. Zur Zeit bedienen zwei 100-kW- und ein 20-kW-Kurzwellensender fünf Richtungen. Bis Jahresende sollen zwei weitere 100-kW-Sender fertig sein und im kommenden Frühjahr ein fünfter gleicher Leistung. Der Westdeutsche Rundfunk bewilligte kürzlich weitere 3,3 Millionen DM für den Ausbau.

Elektronische Musik und „make up" für die Stimmen. Henk Bading (Holland) komponierte ausschließlich elektronische Musik für seine neue Oper *Lebenselixier*, die nach ihrer Uraufführung im niederländischen Fernsehen auch im Rahmen des Salzburger internationalen Wettbewerbs um die beste Fernseh-Kammeroper zu hören und zu sehen sein wird. Die Solostimmen und die Chöre unterlagen nach ihrer Aufnahme in schalltoten (!) Räumen einer raffinierten elektroakustischen Behandlung. Hall, Echo, Glanz und Farbe wurden künstlich zugesetzt, u. a. durch eine gewisse Beschleunigung des Tonbandes bei der Wiedergabe einer Sopranstimme, wodurch sich die Tonhöhe um einen genau vorausbestimmten Betrag vergrößerte, so daß der Gesang strahlender wurde. Für die elektronischen und elektroakustischen Feinarbeiten stellten die Philips-Werke in Eindhoven ein Laboratorium zur Verfügung.

UHf-Fernsehsender auf dem Schartenberg. Der Südwestfunk nahm auf dem Schartenberg im Kreis Daun/Eifel einen weiteren UHf-Fernsehsender in Betrieb. Es ist dies die fünfte reguläre Anlage im Bundesgebiet. Sie arbeitet in Kanal 17 mit Offset + 10,5 kHz (Bildträger 495,265 MHz, Tonträger 500,765 MHz Leistung 20 kW effektiv).

Elektronisches Rechengerät bei Sportwettkämpfen. Die IBM stellt für die 8. Olympischen Winterspiele im amerikanischen Kurort Squaw Valley im Februar nächsten Jahres ein elektronisches Rechengerät vom Typ RAMAC zur Verfügung. Es soll die rasche Ausrechnung der Punktzahlen bei jedem Wettbewerb übernehmen, so daß der Sieger und die Nächstplacierten schnell und fehlerfrei übermittelt werden. Das Speichervermögen erlaubt die Eingabe von 2 Millionen Worten, so daß man schon vor Beginn der Kämpfe Kurzbiographien aller Teilnehmer mit Lochkarten einspeist. Auf diese Weise können die elektrischen Schnelldrucker die Ergebnisse, die Reihenfolge der Bewerber, ihre Namen und ihre persönlichen Daten ausschreiben.

Fernsehen auf der Hauptversammlung. Telefunken errichtete für die Mitte Mai in Leverkusen abgehaltene Hauptversammlung der etwa 1200 Aktionäre der Farbenfabrik Bayer eine Fernseh-Anlage für die direkte Übertragung eines halbstündigen Rundganges durch das Werk Dormagen, wofür die Deutsche Bundespost die Richtfunkstrecke und die Fernseh GmbH die Kameras aufstellten. In den Versammlungsräumen standen 30 Tischfernsehempfänger FE 17/53 mit Videoadapter, die später auf andere Kameras an den Rednerpulten geschaltet wurden. Außerdem standen eine Ela-Großanlage mit Mischpulten, Mikroport-Geräte, 17 Mikrofone und viele Lautsprecher zur Verfügung. Die beiden Firmen und die Bundespost hatten dreißig Techniker eingesetzt.

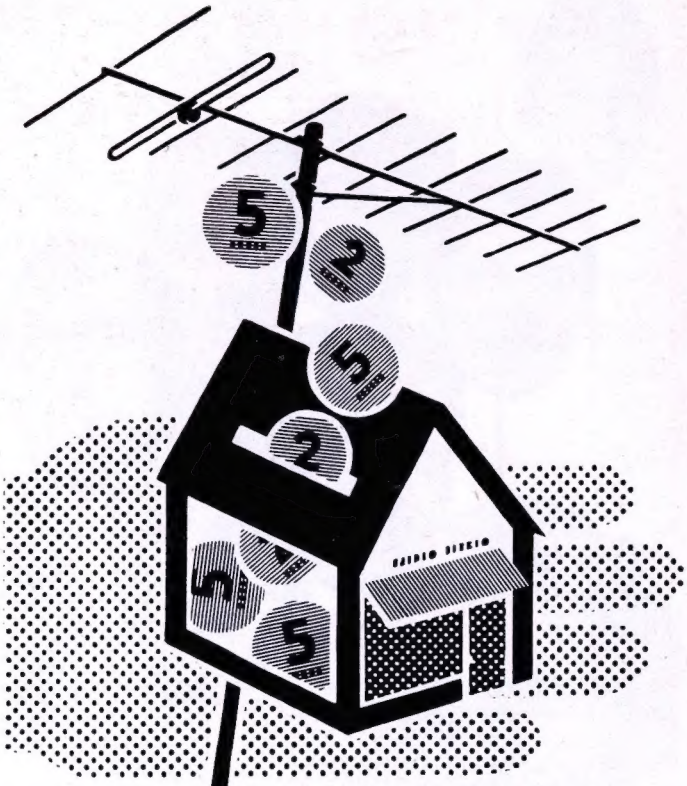
Die Entscheidung über die Einführung eines **dritten Fernsehprogrammes in England** wurde von der Regierung bis nach den nächsten Parlamentswahlen (Frühjahr/Sommer 1960) zurückgestellt. ✶ Bis 1965 sollen **85 Bezirke in der UdSSR mit UKW-Rundfunksendern** ausgerüstet sein, z. Z. ist UKW-Empfang erst in 24 Bezirken möglich. ✶ In **Argentinien gibt es etwa 300 000 Fernsehteilnehmer,** die auf einen **einzigen Sender** in Buenos Aires angewiesen sind (5 kW in Band III, 625 Zeilen). ✶ Neben Westinghouse baut jetzt auch Sylvania die neuen **Flachschirm-Bildröhren mit 18 und 23 Zoll Diagonale,** deren Schutzscheibe fest auf das Bildfenster gekittet ist. ✶ **14 Video-Magnetbandaufzeichnungsanlagen** stellte die amerikanische Programmgesellschaft NBC in New York auf (Wert: 1,8 Mill. Dollar), um von hier aus allen angeschlossenen Fernsehsendern in den USA die Abendprogramme zu den jeweils günstigsten Ortszeiten zu überspielen. ✶ Die **Fernseh-Richtfunkstrecke zwischen Wien und dem Pfänder in Vorarlberg** wurde von Siemens fertiggestellt; sie soll bis 1960 auf 4-GHz-Technik umgestellt sein, so daß dann drei Kanäle zur Verfügung stehen. Je einer dient der Fernsehprogrammübertragung und dem Fernsprechverkehr (960 Kanäle), der dritte ist Reserve. ✶ Die Messeleitung in **Hannover erwägt die Erweiterung der Halle 11,** damit bereits im kommenden Jahr noch mehr Aussteller der elektronischen Industrie untergebracht werden können. Der Bau einer eigenen Halle für die Empfängerindustrie dürfte jedoch noch in weiter Ferne liegen. ✶ Siemens errichtete in der Nähe des **österreichischen Flughafens Schwechat ein Funkzentrum für den Flugsicherungsverkehr im Südostraum;** es umfaßt drei Zwölfkanalsender (je zwei Hf-Kanäle gleichzeitig mit 5 kW), fünf 5-kW-Sender, 12 Rundstrahl-Reusenantennen, vier Rhombusantennen und einen Antennenumschalter. In Vorbereitung ist ein moderner 30-kW-Langwellensender.

Rundfunk- und Fernsehteilnehmer am 1. Juni 1959

	A) Rundfunkteilnehmer	*B) Fernsehteilnehmer*
Bundesrepublik	14 492 121 (– 216 003)	2 530 460 (+ 52 268)
Westberlin	846 790 (– 632)	140 495 (+ 2 709)
zusammen	15 338 911 (– 216 635)	2 670 955 (+ 54 977)

Unser Titelbild: **Eine Spitzenleistung der Feinwerktechnik stellt der elektromagnetische Stereo-Tonabnehmer Typ STS 300 der Firma Elac dar. Das Makrofoto läßt die Einzelheiten der beiden rechtwinklig zueinander angeordneten Magnetsysteme mit der Abtastnadel erkennen** **Foto: Stumpf**

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*



ELTRONIK-
ANTENNEN

die Sparkasse Ihres Betriebes

Mehr Verdienst durch weniger Aufwand • Montagezeit: eine Zigarettenlänge • Ohne Werkzeug zu montieren • Handelsgerechte Packungen • Antenne aus Alu, Messing und Nylon

Eltronik

Erstmalig auf der Deutschen Industriemesse Hannover,

Ihr Großhändler erwartet Ihre Dispositionen

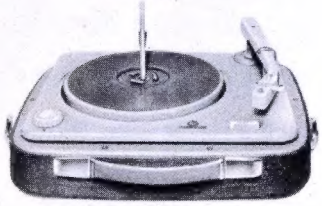
DEUTSCHE ELEKTRONIK GMBH · BERLIN-WILMERSDORF u. DARMSTADT
Robert Bosch-Tochtergesellschaft

Viele Kunden – viele Wünsche!

Für jeden etwas bietet die Phonokoffer-Serie MIRASTAR. ELAC-Plattenspieler und -Plattenwechsler, bekannt durch ihre hervorragende Tonwiedergabe, gewinnen Ihnen immer wieder neue, zufriedene Kunden

Die Publikumsfavoriten:

MIRASTAR S 12
Spielerkoffer DM **99.50**
Stereo-Ausfrg.* DM **114.50**



MIRASTAR W 9
Wechslerkoffer DM **174.00**
Stereo-Ausfrg.* DM **190.00**

*Stereo-Ausführung mit dem universellen Abtast-System ELAC KST 100 für **alle** Schallplatten.

Über unser ganzes Programm informiert Sie der farbige Sammelprospekt Nr. 735.

ELAC ELECTROACUSTIC GMBH KIEL

Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht.

Rettungssender für Schiffbrüchige

FUNKSCHAU 1958, Heft 23, Titelbild und Seite 523

Auf diese Veröffentlichung ging uns eine lange, sehr ausführliche Stellungnahme des seebefahrenen Lesers H.-J. Brandt, München, zu, die wir wegen Platzmangels nur auszugsweise abdrucken können. Der Kernpunkt seiner Ausführungen betrifft die geringe Wirkung von Notrufen auf 2182 kHz – das ist die Frequenz des Telefunken-Rettungssenders, den wir in unserem Beitrag beschrieben hatten.

H.-J. Brandt schreibt:

„Die Telegrafie-Anruf- und Seenotfrequenz ist seit den Zeiten der Funkensender 500 kHz. Hier ist eine praktisch ununterbrochene Seenotwache sichergestellt, die vom Funker oder vom Autoalarmgerät wahrgenommen wird. Diese Frequenz wird nur in Gegenden mit starken atmosphärischen Störungen oder auf wenig befahrenen Routen versagen. Der Telefonieverkehr hat sich im Seefunkdienst im Gegensatz zu dem aus technischen und vielen anderen Gründen praktischen Morsefunkverkehr für Schiffe auf großer Fahrt nur im Küstenverkehr voll entfalten können. Eine ständige Funkwache auf 2182 kHz, der Telefonie-Anruf- und Seenotfrequenz, ist daher auch nur im Küstengebiet gewährleistet, und erst kürzlich haben die europäischen Länder auf einer Konferenz in Göteborg Richtlinien für ein Telefonie-Alarmsignal ausgearbeitet – alles Dinge, die auf 500 kHz längst geregelt sind.

Wie gering die Hörbereitschaft auf 2182 kHz ist, soll an einem Beispiel aufgezeigt werden. Ich selbst kam 1956 auf dem St.-Lorenz-Strom (Kanada) mit einem deutschen, nur mit Telefonie ausgerüsteten kleinen Schiff in Verbindung, das ohne Telegrafieeinrichtung mit Ausnahmegenehmigung über den Atlantik gefahren war. Dem Funker war es während der ganzen Überfahrt nicht gelungen, auf 2182 kHz ein anderes Schiff anzurufen, das ihm ein Telegramm nach Deutschland vermitteln sollte. Alles hört eben auf 500 kHz.

Betrachtet man also die Anwendungsmöglichkeit des Telefunken-Seenotsenders, so stellt er wohl eine Hilfe bei der Suche nach Überlebenden dar. Unterbleibt aber der erste Hilferuf auf 500 kHz, so könnte diese Boje ruhig drei Tage lang strahlen, ohne daß jemand den schwachen Träger bemerkt. Auch sind längst nicht alle Schiffe mit Grenzwellen-Funkpeilern ausgerüstet, denn die Seefunkfeuer liegen alle im Mittelwellenbereich von 285 kHz bis 315 kHz, ferner tritt bei Verwendung der üblichen Rahmenpeiler mit Minimumpeilung selbst bei Tage der sogenannte Dämmerungseffekt auf, so daß diese Peilergebnisse für exakte Navigation unbrauchbar sind. Die neuen Telegon-Peiler haben zwar einen Grenzwellenbereich, doch ist dieser m. W. hauptsächlich auf Fischdampfern interessant geworden."

Wir baten die DEBEG, Deutsche Betriebsgesellschaft für drahtlose Telegrafie mbH., Hamburg, um eine Stellungnahme.

„Dem Briefschreiber ist offenbar unbekannt, daß auf den in diesem Jahr und später stattfindenden internationalen Konferenzen Entscheidungen darüber getroffen werden, ob alle Schiffe über 1600 BRT, die bislang nur mit Telegrafie ausrüstungspflichtig sind, auch mit Grenzwellen-Telefonie ausgerüstet werden oder nicht. Die Entwicklung des Telefunken-Seenotsenders ist also nicht mit den noch heute gültigen Bestimmungen in Verbindung zu bringen, sondern ist eine Entwicklung auf Sicht. Er weiß weiterhin nicht, daß man ebenfalls im Hinblick auf diese Konferenzen bereits Autoalarmempfänger für die Seenot-Grenzwellenfrequenz 2182 kHz entwickelt und auch zusätzliche Wach-Empfänger für diese Frequenz.

Diesen Bemerkungen wollen Sie bitte entnehmen, daß hier Entwicklungen im Gange sind, die neben der Seenotfrequenz 500 kHz auf Mittelwelle weitergehende Möglichkeiten zur Sicherung des menschlichen Lebens auf See zum Ziele haben. – Für Peiler, die die Möglichkeit besitzen Grenzwellen zu peilen, können wir Ihnen natürlich nur die Zahlen geben, die sich auf von uns eingesetztes Gerät beziehen: Von 1300 von uns eingebauten Peilgeräten sind etwa 1150 in der Lage, Grenzwellenpeilungen durchzuführen. Alleine durch diese Zahl ist die Meinung des Briefschreibers widerlegt, daß die Frequenz 2182 kHz nicht auch im Notfall auf hoher See gepeilt werden kann. Gewisse Schwierigkeiten des Dämmerungseffektes bei Grenzwellenpeilungen sind natürlich vorhanden, doch, wie der Name schon sagt, nur während der Dämmerung selbst."

UKW-Fernempfang im Talkessel von Ehrwald/Tirol

Noch vor wenigen Jahren waren die Experten der Ansicht, daß ordentlicher UKW-Rundfunkempfang optische Sicht zwischen Sende- und Empfangsantenne voraussetzt. Inzwischen haben sich zwar die Auffassungen geändert, aber trotzdem ist es nicht alltäglich, was Zahnarzt *Paul Schlosser* im Talkessel von *Ehrwald/Tirol* zu bieten hat. Dreht man an der Abstimmung des Tuners in seinem Musikschrank, so fühlt man sich in die gute alte Zeit des ungestörten Mittelwellen-Empfangs der Vorkriegszeit zurückversetzt. Alle paar Millimeter Zeigerweg auf der Linearskala lassen einen neuen Sender ertönen und erst die Klanggüte zeigt, daß es sich um UKW-Stationen handelt.

Zu jeder Tages- und Nachtzeit sind sechs Sender mit den Programmen des Südwestfunks, des Süddeutschen Rundfunks und des Bayerischen Rundfunks in Spitzenqualität aufnehmbar. Weitere zwölf Sender erscheinen mit bescheidenen Feldstärken, aber doch immerhin so, daß der größte Teil von ihnen mit leicht beschnittenen Höhen noch gut wiedergegeben werden kann. Zeitweise sind die Schweizer UKW-Sender Basel und Zürich zwar leise, aber unverzerrt zu hören; der „zuständige" Bezirkssender Innsbruck bleibt jedoch für Herrn Schlosser unhörbar, weil die nahegelegene Zugspitze den Empfang abschattet.

Am meisten überrascht den Besucher die verhältnismäßig einfache Empfangsanlage. Ein unscheinbarer und am Balkon befestigter Bandkabel-Schleifendipol bildet die ganze Antenne. Als Empfänger wird der UKW-Vorsatzsuper von Saba verwendet. Für das Zustandekommen des guten Empfangs in dem riesigen Talkessel bietet sich folgende Erklärung an: In den

Richtungen Süden, Norden und Westen sind die Berge kilometerweit entfernt. Alle aus diesen Gegenden einfallenden Strahlungen werden von der im Osten steil aufragenden Zugspitz-Westwand ins Tal herabreflektiert. Es kann gar nicht anders sein, denn der aufmerksame Beobachter merkt sehr bald, daß sämtliche UKW-Antennen im Ort nach Osten, also auf den Reflektor „Zugspitze" ausgerichtet sind.

Die Ehrwalder zählen zu den wenigen Alpen-Bewohnern, denen ein hoher Berg den UKW-Empfang überhaupt erst ermöglicht und ihn nicht, wie es sonst der Fall ist, abschattet. Sie sind um ihren Riesenreflektor zu beneiden!

Kühne

Stereo oder Hi-Fi, das ist hier die Frage!

Die deutsche Industrie exportiert gerne und viel nach der Schweiz, so daß der hier vertretene Standpunkt nicht uninteressant sein dürfte.

Verfolgt man den derzeitigen Weg, den die deutsche Industrie in Richtung stereofonischer Wiedergabe verfolgt (Ausnahmen bestätigen die Regel), dann muß man leider sagen: „Unerfreulich!" In der letzten Zeit war durch hochgezüchtete Gegentaktschaltungen auch bei Mittelklassen-Geräten erstklassige Wiedergabe erreicht worden. Jetzt beginnt man diese Schaltungen auseinanderzureißen, um billig zwei getrennte Kanäle für Stereofonie zu schaffen. Ein Vergleich zweier solcher „gleicher" Geräte, z. B. bei UKW-Wiedergabe, fällt aber immer zugunsten der Gegentakt-Ausführung aus. Bei der englischen Industrie ging bisher die Entwicklung dahin, auch bei Stereo beide Kanäle im Gegentakt auszulegen. Solche Geräte muß man mit deutschen bei stereofonischer Plattenwiedergabe vergleichen! Der von der deutschen Industrie eingeschlagene Weg ist falsch!

Daß die kommerzielle Seite bei jeder Geräteentwicklung mitbestimmend ist, versteht jedermann. Das Zeitalter des „stereofähig" dürfte glücklicherweise schon überlebt sein; es kommt also nur „vollstereo" in Frage.

Trotzdem wird es für jede Preisklasse Käufer geben, die vorerst auf Stereofonie noch keinen Wert legen. Es ist nicht einzusehen, weshalb der Geldbeutel dieser Käufer mit dem „zweiten Kanal" belastet werden soll. Selbst bei der größten Musiktruhe wird aber für gute Stereofonie ein Zusatzlautsprecher erforderlich sein. Warum also nicht den zweiten Endverstärker in diesen Zusatzlautsprecher hinbauen? Im Zeitalter der Transistoren wird das relativ unkompliziert und nicht einmal teuer (z. B. ohne Ausgangstransformator!).

Im Hauptgerät müßten enthalten sein: zweikanaliger Tonabnehmer-Eingang (vertauschbar, damit der Zusatzlautsprecher links oder rechts plaziert werden kann), zweikanalige Lautstärke- und Klangregelung, ev. Vorstufe mit billiger Doppeltriode. Ein Balanceregler erübrigt sich, wenn am Zusatzlautsprecher ein Regler für einmalige Einstellung vorhanden ist. Der „Schwerpunkt" bei der Wiedergabe kann dann immer noch beim Hauptgerät bleiben.

Ein solches Gerät darf man jederzeit mit „Vollstereo" bezeichnen, was ja auch durch Anschließen des dazugehörigen Lautsprechers erreicht wird.

B. M., Staufen/Schweiz

Anmerkung der Redaktion: Dieser Brief erreichte uns, bevor die Einzelheiten der neuen Rundfunkempfänger bekannt waren, über die wir im vorliegenden Heft berichten. In den Ausführungen über die Schaltungstechnik der Stereo-Tisch- und Standgeräte auf Seite 300 werden unsere Leser verschiedene interessante Varianten finden, bei denen ein Hauptverstärker für die gute Wiedergabe von Mono- und Stereodarbietungen, sowie ein Zusatzverstärker für einen Stereokanal vorgesehen ist.

. . . so steht Ihnen Ihre FUNKSCHAU immer zur Verfügung, wenn Sie sich der praktischen Sammelmappen mit Stäbchenmechanik bedienen. Vom ersten Heft an, das in die Mappe eingelegt wird, bis zum zwölften stets ein „komplettes Buch", bei dem jedes Heft bis in den Rücken aufgeblättert werden kann. Ohne Inanspruchnahme eines Buchbinders, ohne daß die Hefte für Wochen aus der Hand gegeben werden müssen, entsteht der Halbjahresband in gleich vollkommener Form wie durch Einbanddecke und Bindearbeit. Die Stäbchenmechanik der FUNKSCHAU-Sammelmappen weist zwölf heftehaltende Drähte auf, die am oberen Ende durch geschlossene Ösen, am unteren durch Widerhaken und einen sinnreichen Verschluß zuverlässig festgehalten werden, so daß sich keines der Hefte selbständig machen kann.

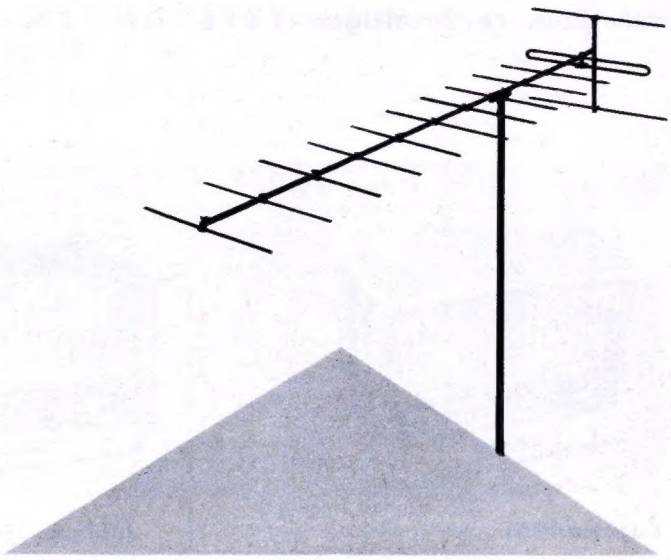
Jeder Sammelmappe (in robustem Ganzleinen mit Goldprägung) werden selbstklebende Etiketten beigefügt, mit denen der Mappenrücken auf einfachste Weise mit Jahreszahl und Bandnummer (I bzw. II) versehen werden kann. Eine wirklich vollkommene Sammelmappe, bei der an alles gedacht ist.

Preis: 6.70 DM zuzüglich 5 Pf. Versandkosten.

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37 · KARLSTR. 35
Postscheckkonto München 5758

SIEMENS

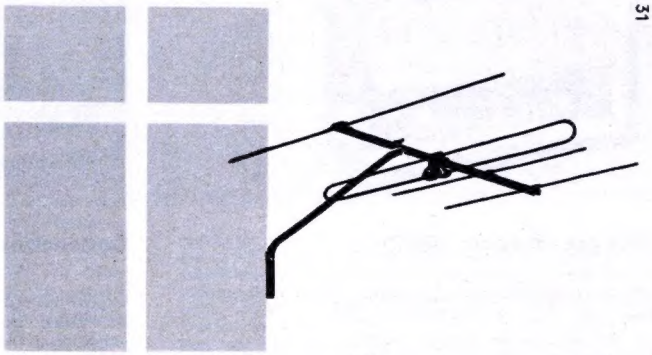
FERNSEHANTENNEN



Sturmsichere Antennen

für Überdach-Montage, bewährt in Güte und Leistung. Das fein abgestufte Typenprogramm verbürgt eine wirtschaftliche Lösung für jede Empfangslage. In Verbindung mit neuen Antennenweichen eröffnen sich neue Möglichkeiten für Mehrprogrammempfang.

Ant 31



Neue Leichtbau-Antennen

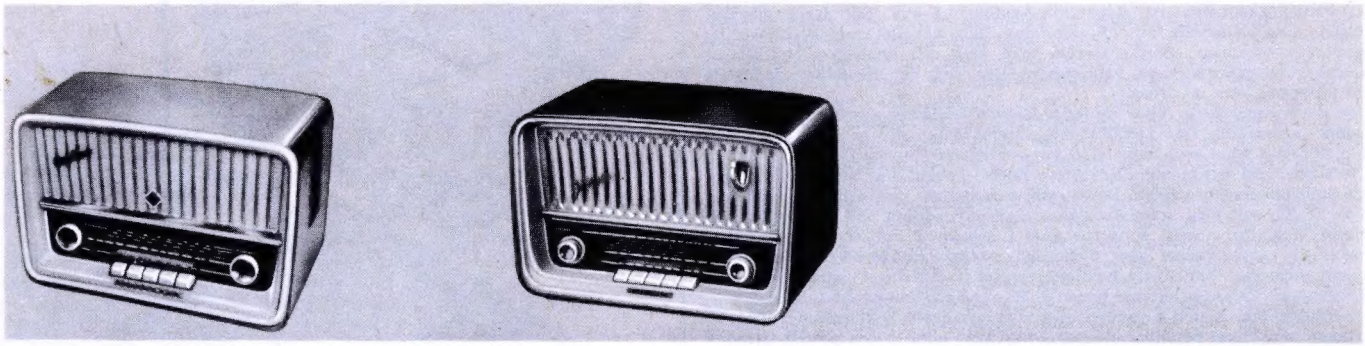
Bei Montage am Fenster oder unter Dach, wo die mechanische Beanspruchung geringer ist, empfehlen wir die neue preiswerte Leichtbau-Ausführung mit gleich guten elektrischen Eigenschaften.

Verlangen Sie ausführliche Druckschriften bei unseren Geschäftsstellen.

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR WEITVERKEHRS- UND KABELTECHNIK

5 Repräsentanten

aus dem reichhaltigen TELEFUNKEN - Programm

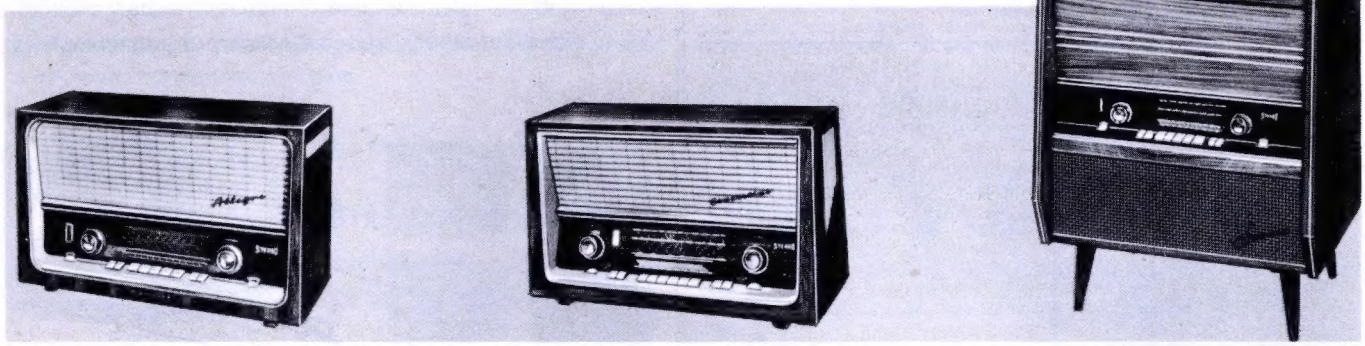


Caprice 1051

Das kleine Gerät mit der großen Leistung, ein UKW/MW-Super mit 5 Tasten – leicht, handlich, stoßfest. Vier Farbausführungen. 12(4) Röhren-Funktionen. 6+1 AM/10 FM-Kreise. Störstrahlungssichere UKW-Vor- und Mischstufe mit Eingangsbandfilter. Ferritantenne und UKW-Wurfantenne. 33 x 22 x 18 cm.

Jubilate 1061

Nach wie vor der Repräsentant unter den Kleinformsupern. Luxusausführung mit 3 Bereichen und 5 Tasten. Getrennte AM/FM-Abstimmung. Mag. Band. Klangtaste und Höhenregler, Allvox-Lautsprecher. Genormte Anschlüsse für Platten- und Bandabspielgeräte. Ferritantenne und UKW-Wurfantenne.



Allegro-Stereo 2082

Hochleistungsgerät für zweikanalige Übertragung von Stereo-Platten und -Tonbändern mit nur einem Außenlautsprecher. Entzerrerverstärker und Anschluß für Balanceregler. 3 Wellenbereiche, 5 Druck- u. 4 Klangregistertasten. Gesonderte Höhen- und Tiefenregler. 3 Gehäusetönungen nach Wahl.

Concertino-Stereo 2093

Großsuper mit automatischer UKW-Scharfabstimmung und Zweikanalverstärker. Drei Aufstellungsarten von Gerät und Außenlautsprecher, je nach Größe und Form des Wohnraumes. 4 Wellenbereiche. 6 + 4 Tasten. Gesonderte Höhen- und Tiefenregler. KW-Lupe. Drehbare Ferritantenne. 3 Gehäusetönungen nach Wahl.

Sonata-Stereo 2082

Der raumsparende Konzertschrank mit dem Hochleistungssuper Allegro-Stereo 2082 + TELEFUNKEN-Plattenwechsler TW 501 Stereo. Für Stereo nur ein Allvox-Außenlautsprecher erforderlich. 3 Wellenbereiche, 5+4 Tasten, 2 Höhen- und Tiefenregler. Ferritantenne, Innendipol. 2 Gehäuseausführungen.

Das Gesamtprogramm finden Sie in unserem ausführlichen Neuheiten-Katalog

Wer Qualität sucht – wählt

TELEFUNKEN

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK UND SCHALLPLATTE UND TONBAND
FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

31. Jahrg. 1. Juli-Heft 1959 Nr. 13

Die Vollversammlung des CCIR in Los Angeles

Noch keine Farbfernseh-Norm - Einseitenband-Rundfunk - Funk in der Raumfahrt

Auf der IX. Vollversammlung des Internationalen Beratenden Ausschusses für den Funkdienst (CCIR = Comité Consultative International des Radiocommunications) trafen sich vom 2. bis 29. April in Los Angeles Vertreter von 38 Fernmeldeverwaltungen der Erde, von 16 Betriebsgesellschaften, 7 internationalen Organisationen und 7 wissenschaftlichen und Industrieunternehmen. Von deutscher Seite nahmen außer den Beauftragten der Deutschen Bundespost u. a. die Herren *Dr. Gutzmann* und *Dr. Rindfleisch* (IRT bzw. Nordd. Rundfunk), ferner *Dipl.-Ing. Bruch* (Telefunken), teil.

Das CCIR ist ein Organ des Internationalen Fernmeldevereins (UIT = Union International des Telecommunications). Es hat die Aufgabe, ständig Studien über alle Gebiete des Funkwesens durchzuführen. Ergebnisse dieser Tätigkeit schlagen sich in Empfehlungen nieder, die nach Annahme durch die UIT in die Vollzugsordnung für den Funkdienst aufgenommen und dann Bestimmungen werden. Die vierzehn ständigen Studienkommissionen des CCIR bearbeiteten etwa 700 Dokumente und nahmen durch ihre 46 Unterkommissionen, von denen elf durch deutsche Vertreter geleitet worden waren, 150 Berichte und Empfehlungen an. Sie werden nunmehr der im Juli in Genf beginnenden Funkverwaltungskonferenz der UIT als Arbeitsunterlagen dienen, desgleichen dem International Frequency Registration Board (Frequenzregistrierungsbehörde) in Genf, die die Regierungen der 97 Mitgliedsländer der UIT bei Zuteilung und Benutzung der Frequenzen zwischen 10 kHz und nunmehr 40 000 MHz (bisher bis 10 000 MHz) berät.

Dem Charakter der z. T. langfristigen Untersuchungen (etwa über Wellenausbreitung) und der Arbeitsweise dieser internationalen Organisationen entsprechend greifen die Empfehlungen des CCIR teilweise weit in die Zukunft, während sie andererseits sich häufig auf Normungsfragen konzentrieren, um den internationalen Nachrichtenaustausch, zu dem hier auch alle Fragen von Fernsehen und Rundfunk gehören, zu organisieren. Nachstehend seien einige uns besonders interessierende Fragen und Ergebnisse aus Los Angeles knapp zusammengefaßt:

Fernsehen: Eine Normung des Farbfernsehens konnte nicht erreicht werden, jedoch glichen sich die Meinungen über die Aufteilung der Bänder IV und V in 8 MHz breite Kanäle, so daß diese Regelung wahrscheinlich verbindlich werden dürfte. Die Anwendung der 625-Zeilen-Norm in Band IV und V durch Großbritannien ist in Aussicht genommen; Frankreich ließ eine gewisse Bereitschaft dazu erkennen. Beide Länder neigen aber zu einem Trägerfrequenzabstand von 6,5 MHz (entsprechend der Ostblock-Norm) gegenüber 5,5 MHz bei der „Gerber-Norm". In dem in Aussicht genommenen System würde dann der Farbunterträger bei 4,43 MHz liegen. – Weitere Arbeiten betrafen Normen für Fernseh-Filme mit einem Kennsystem für den Anfang jeder Filmrolle, aus dem sofort das Filmbild-Format und Angaben über die Tonspur hervorgehen. Eine weitere Empfehlung legte technische Einzelheiten von Fernsehfilmen mit *zwei* Tonspuren fest, wobei man diese entweder für zweisprachigen Begleitton oder für eine stereofone Tonbegleitung benutzen kann. Überhaupt wurden Stereo-Tonübertragungssysteme für das Fernsehen diskutiert. Man will Verfahren finden, die weder die Frequenzbandbreite des Tonkanals noch die Tonqualität selbst beeinträchtigen. Eingeschlossen sind Untersuchungen über nötige technische Änderungen bereits in Betrieb befindlicher Fernsehempfänger bei Einführung des Stereo-Begleittones.

Ton-Rundfunk: Man beschloß, den Komplex „Stereo-Rundfunk" weiter zu untersuchen, nachdem verschiedene Verfahren diskutiert worden sind. – Ein neues Studienprogramm wird sich mit dem kompatiblen Einseitenband-Betrieb von Rundfunksendern im Mittel- und Langwellenbereich befassen unter Beobachtung der Reichweite von Einseitenbandsendern und deren gegenseitigen Störungen. Bei einem (durchaus nicht sicheren . . .) erfolgreichen Abschluß dieser Arbeiten eröffnen sich interessante Aussichten für eine bessere Ausnutzung des Frequenzbereiches 150...1605 kHz.

Funkverbindung in der Raumfahrt: Eine neue Studienkommission des CCIR wird sich zukünftig mit „Fernmeldesystemen im Weltraum" befassen, d. h. mit den Funkverbindungen zwischen Bodenstationen und Erdsatelliten und gelenkten Raketen sowie mit den Möglichkeiten der Benutzung von „Fernmelde-Satelliten".

Radioastronomie: Es soll versucht werden, die für die Erkenntnisse interstellarer Vorgänge wichtigen Frequenzbereiche, die laufend durch die Anlagen der Radioastronomie in aller Welt beobachtet werden, von Funkdiensten auf der Erde frei zu halten. Die hier ausgearbeiteten Vorschläge müssen in Genf von der Funkverwaltungskonferenz beraten werden.

Engere Zusammenarbeit wurde auf dem Gebiet des internationalen Funkkontrollmeßdienstes und der Funkbeobachtung von Satelliten vereinbart. Über die Vereinheitlichung gewisser technischer Eigenschaften der Richtfunksysteme für Ferngespräche und Fernsehprogrammübermittlung sowie der Streustrahl-Funkanlagen wurde Einigkeit erzielt. Verfahren zur Messung der Qualität von Richtfunkstrecken während des Betriebes wurden zu Ende diskutiert und aus dem Laborzustand in die Praxis überführt.

Bemerkenswert ist ferner die Einigung über die Bezeichnung für die *Schwingung*. Alle englisch sprechenden Länder werden zukünftig wie bisher „cycle" (abgekürzt c in Zusammensetzungen wie Mc, kc) benutzen, während alle anderen Länder „Hertz" (Hz, MHz, kHz) verwenden wollen.

Aus dem Inhalt:

	Seite
Die Vollversammlung des CCIR in Los Angeles	297
Das Neueste aus Radio- und Fernsehtechnik: Die Bildröhre mit (fast) planem Schirm / Neue Fernsehstudios in Frankfurt / Der „Gruga-Turm" / E 283 CC – eine neue Nf-Zweifachtriode	298
Neue Rundfunkempfänger und Musiktruhen 1959/60 – Verfeinerungen, Verbesserungen und weitere Umstellung auf Stereo	299
Die Schaltungstechnik der Stereo-Tisch- und Standgeräte 1959/60	300
Reisesuper mit Drahtfunk-Bereich	304
Die Fernsehempfänger des Jahrganges 1959/60	305
Die Transistortagung in London	310
Die Erhöhung der Übersprechdämpfung bei Stereo-Kristallsystemen	311
Einige technische Daten vorgereckter Magnettonbänder	312
Schallplatten für den Techniker	312
Neue Bauanleitung: Allstrom-Zweikreiser mit Drucktasten-Spulensatz für Kurz-, Mittel- und Langwellen	313
Breitband-RC-Verstärker	315
Stabilisieren – Puffern – Sieben kleiner Gleichspannungen	318
FUNKSCHAU-Schaltungssammlung: Telefunken Caprice 1051	319
Transistor-Simultanschalter zum Oszillografen	320
Transistorsender mit unterdrücktem Träger	320
Magnetvariometer im Wobbelsender	320
Vorschläge für die Werkstattpraxis / Fernseh-Service	321
Die Rundfunk- und Fernsehwirtschaft des Monats / Persönliches	324
Dieses Heft enthält außerdem die Funktechnischen Arbeitsblätter: HI 03 – Der Transistor – Seine Steuerung, seine Kennwerte – Blatt 1 und 2	
Weitere Beilage: RÖHREN-DOKUMENTE Nr. 10	

Herausgegeben vom

FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN

Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Besitzer: G. Emil Mayer, Buchdruckerei-Besitzer und Verleger, München (1/2 Anteil), Erben Dr. Ernst Mayer (1/2 Anteil)

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner

Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jed. Monats. **Zu beziehen** durch den Buch- u. Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag u. durch die Post. **Monats-Bezugspreis** 2.40 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.20 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 37, Karlstr. 35. – Fernruf 55 16 25/26/27. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: Hamburg - Bramfeld, Erbsenkamp 22a – Fernruf 63 79 64

Berliner Geschäftsstelle: Bln.-Friedenau, Grazer Damm 155. Fernruf 71 67 68 – Postscheckk.: Berlin-West Nr. 622 66.

Vertretung im Saargebiet: Ludwig Schubert, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 9.

Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

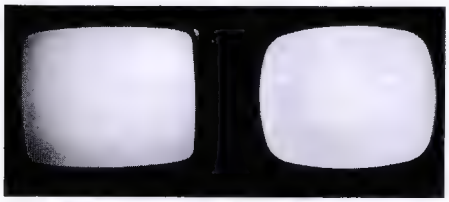
Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13b) München 2, Karlstr. 35. Fernsprecher: 55 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

DAS NEUESTE aus Radio- und Fernsehtechnik

Die Bildröhre mit (fast) planem Schirm

Über die neue Fernsehbildröhre mit fast planem Schirm der amerikanischen Firma Westinghouse Electric Co liegen jetzt weitere, wenn auch noch nicht vollständige Informationen vor. Röhren dieses Typs wurden auch von anderen amerikanischen Herstellern auf der IRE-Convention in New York im April dieses Jahres gezeigt; sie sollen im Frühherbst lieferbar sein.

Charakteristisch für diese neuen Röhren ist die fabrikseitig mit Epoxyd-Harz aufgeschweißte zusätzliche Sicherheitsglasplatte, die die bisherige Schutzscheibe überflüssig macht. Auf diese Weise entfällt der Abstand zwischen der Bildröhre und dieser Schutzscheibe und zugleich die Gefahr der Staubansammlung in diesem Zwischenraum. Der Brechungsindex des Kunstharzes zwischen dem Glas ist dem des Bildfensters in der Bildröhre angeglichen, so daß reflektierende Flächen verhindert sind.



Links das Bildfenster der neuen Westinghouse-Flachschirm-Röhre mit 58 cm Diagonale im Vergleich zu einer normalen 53-cm-Bildröhre (rechts)

Neu ist ferner die Form des Bildfensters; es entspricht nahezu einem Rechteck mit wesentlich schärferen Ecken als bisher *(Bild)*. Auf diese Weise ist die Bildfelddiagonale bei gleicher Bildhöhe größer, sie wächst von 21″ = 53 cm auf 23″ = 58 cm, desgleichen erhöht sich die nutzbare Schirmfläche um 130 cm² auf rund 1700 cm².

Der Schirm der Röhre ist entgegen bisherigen Berichten nicht vollständig eben. Immerhin beträgt der Krümmungsradius jetzt 127,6 cm gegenüber 72,4 cm bei der AW 53-88. Auch ist der maximale Ablenkwinkel des Katodenstrahles nicht mehr ganz 110°, und auch die Gesamtlänge der Bildröhre ist etwas größer als bei den Short-neck-Typen. Beides wird ausgeglichen durch den Wegfall des Abstandes zwischen Bildfenster und Schutzscheibe. Wenn man die neue Bildröhre vorn etwas aus dem Gerät herausstehen läßt und die Bildmaske ganz schmal hält (das ist wegen der angenäherten Rechteckform möglich), so lassen sich offensichtlich sehr kleine Empfänger mit einem gefälligen Äußeren bauen.

kt

Röhren-Dokumente Nr. 10

Dem vorliegenden Heft liegen die Telefunken-Röhren-Dokumente Nr. 10 bei. Sie vervollständigen die bisherigen Ausgaben dieser Sammlung mit ausführlichen Angaben über die neu erschienenen Transistoren OC 615 (UKW-Transistor), OC 614 (KW-Transistor) und AC 105 (Hf-Transistor).

Berichtigung

Ein einfaches Metallsuchgerät

FUNKSCHAU 1959, Heft 10, Seite 238, Bild 2

An der Kreuzung der von + B kommenden Leitung mit der Emitterzuführung ist ein Verbindungspunkt nachzutragen.

Neue Fernsehstudios in Frankfurt

Der Hessische Rundfunk wird in Frankfurt am Main, Am Dornbusch, bis 1963 die im *Bild* gezeigten Baulichkeiten für das Fernsehen errichten und dafür rund 25 Millionen DM ausgeben, davon 6,5 Millionen DM für Technik. Das vordere Gebäude soll drei Studios mit 1061 qm, 649 qm und 317 qm Fläche aufnehmen und 80,5 m lang, 42 m breit und 14,4 m hoch werden. Der Anschlußwert der Beleuchtungsanlage wird so bemessen werden, daß später Farbfernsehprogramme ohne Neuinstallationen produziert werden können, obwohl man nach heutigen Erfahrungen dabei mit etwa der dreifachen Beleuchtungsstärke gegenüber Schwarz/Weiß-Fernsehen rechnen muß.

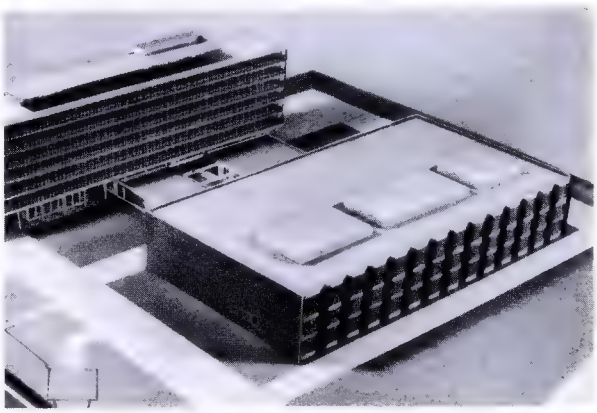
An der Nordseite des Studiogebäudes schließen sich Flachbauten für die Bühnentechnik und Werkstätten sowie Künstlerräume an. Das angrenzende sechsstöckige Hochhaus wird die Sammelgarderoben, die Schneiderei und die Büros aller Fernseh-Hauptabteilungen aufnehmen, dazu die Technische Direktion, „Werbung im Rundfunk", Werbefunk und wahrscheinlich auch das Lautarchiv der Rundfunkanstalten. Auf dem Dach des mit Aufsatz 29 m hohen Hochhauses lassen sich Parabolspiegel und Antennenanlagen aller Art aufstellen.

Bei der Planung dieses Komplexes wirkte der Studiospezialist *Caro* der National Broadcasting Company, New York mit, der auch den Norddeutschen Rundfunk beraten hat. Der Schwerpunkt des neuen Studios soll bei Direktsendungen liegen; insgesamt wird die Kapazität aller Frankfurter Fernsehstudios im Jahre 1963 ausreichen, um einen angemessenen Beitrag für *zwei* Fernsehprogramme liefern zu können einschließlich Werbe- und Regionalfernsehen. Die technische Ausstattung sieht vier Ampex-Maschinen und etwa 12 Image-Orthikon-Kameras vor. kt

Ein neues Projekt: der „Gruga-Turm"

Hermann Klaas, Mülheim-Ruhr, macht uns mit seinem Projekt „Gruga-Turm" für Essen bekannt, dessen Statik zur Zeit von der Firma Phoenix-Rheinrohr in Düsseldorf durchgerechnet wird, denn dieses einem Förderturm ähnliche Bauwerk soll aus deren Spezial-Stahlrohr geschweißt werden. Der Konstrukteur betont, daß dieser Turm gegenüber einem Spannbetonturm etwa wie in Stuttgart gewisse technische und finanzielle Vorteile bietet, u. a. bezüglich der raschen Aufstellung aus vorgefertigten Bauteilen, dem geringeren Windwiderstand und der kleineren Wärmedehnung der sonnenbeschienenen Seite. Das Förderrad für die Fahrstühle soll das Ruhrgebiet symbolisieren. Eine Fernsehantenne auf der Turmspitze wird mit dem Gruga-Symbol (leuchtende Tulpe) gekrönt.

Der Turmkorb besteht aus einem sich drehenden Oberteil mit Plattform für Besucher und dem Turmrestaurant mit drei Stockwerken sowie dem darunter befindlichen feststehenden Senderraum zur Aufnahme der diversen Fernseh- und UKW-Rundfunksender sowie der Geräte für die Dezistrecken.



Unten: Ausschnitt aus dem Modell der Studios in Frankfurt

Rechts: Der Gruga-Turm

Die Zeitschrift

Elektronik des Franzis-Verlages

brachte in Nr. 6 (Juni-Heft) folgende Beiträge:

Das Tecnetron — ein neuartiger, verstärkender Halbleiter

Strahlungsmeßgerät FH 91

Guber: Spezial-Verstärkerröhren für die industrielle, mobile und apparative Technik

Bruckmüller: Steuerung von Gleichstrommotoren mit Transistoren

Starke: Neue Diktiergeräte mit Halbleiterbestückung

Deutsch: Neue Entwicklungen auf dem Gebiet der magnetischen Schichtdickenmessung

Meßinstrumente und Meßeinrichtungen auf der Deutschen Industrie-Messe Hannover 1959

Die Halbleitertechnik auf der Deutschen Industriemesse Hannover 1959

Preis des Heftes 3.30 DM portofrei, ¼jährlicher Abonnementspr. 9 DM. Probenummer auf Wunsch!

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, durch die Post und den Verlag

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37 · KARLSTR. 35

E 283 CC – eine neue Nf-Zweifachtriode

Für die Verwendung in hochwertigen Nf-Verstärkern und in Meßverstärkern oder ähnlichen Geräten gibt es jetzt den Valvo-Typ E 283 CC, eine brumm- und mikrofoniearme Zweifachtriode mit Spanngittern.

Die E 283 CC gehört der Roten Reihe der Valvo-Farbserie an. Ihre besonderen Kennzeichen sind: lange Lebensdauer, Vibrationsfestigkeit, Zuverlässigkeit, enge Toleranzen und zwischenschichtfreie Katode. Sieht man von der Sockelschaltung ab, dann ist die E 283 CC als Spezialausführung der bekannten Zweifachtriode ECC 83 zu betrachten. Der Preis der E 283 CC beträgt 15 DM.

Neue Rundfunkempfänger und Musiktruhen 1959/60

Verfeinerungen, Verbesserungen und weitere Umstellung auf Stereo

Niemand, am wenigsten der Techniker, verschließt sich der Einsicht, daß in der technischen Durchentwicklung des handelsüblichen Rundfunk-Heimempfängers und der Musiktruhe eine Pause eingetreten ist, soweit es die Hf-, Zf- und UKW-Teile sowie den Bedienungskomfort betrifft. Sie wird bis zur Einführung der Hf-Stereofonie anhalten. Bewegung hingegen ist niederfrequenzseitig zu verzeichnen, denn die Nf-Stereofonie hat erst mit diesem Neuheitentermin ihren allgemeinen Einzug sowohl in die Klasse der mittleren und teureren Tischempfänger als auch in die Musikmöbel aller Typen gehalten.

Unsere Berichterstattung über die diesjährigen Empfängerneuheiten haben wir daher zweigeteilt. Im ersten Beitrag sollen die etwas mageren Schaltungs-Novitäten vor dem Lautstärkenregler abgehandelt werden, während sich der zweite Bericht mit dem gesamten Niederfrequenzkomplex unter besonderer Berücksichtigung der Stereofonie befaßt. Das abgelaufene Rundfunkjahr 1958/59 betonte den Trend zum Klein- und Zweitgerät erneut, so daß sich die Industrie mehr denn je darauf einstellt. Wer hier im Wettbewerb mitspielen will, muß seine äußerlich kleinen Empfänger mit „großer" Empfangsleistung bei befriedigender Wiedergabe ausstatten. Die UKW-Empfindlichkeit und – mit gewissen Vorbehalten – auch die Trennschärfe im AM- und FM-Sektor unterscheiden sich in den unteren und mittleren Preisklassen relativ wenig. Der Abstand beider Gruppen wird vielmehr durch die Wiedergabegüte (Lautsprecherausstattung!) und die Gehäuseaufmachung ausgedrückt. Letztere schwankt weiterhin zwischen gemäßigt modern und konservativ und folgt damit recht genau dem Publikumsgeschmack. Von den überhohen Großflächenskalen ist man meistens wieder abgerückt; etwas niedrigere Skalen betonen die flache Form der Gehäuse besser, und sie entheben den Formgestalter der Aufgabe, diese ausgedehnten Glasflächen elegant zu beschriften oder sonstwie zu füllen.

In *Bild 1* sind die Empfindlichkeitswerte der beiden neuen *Philips*-Empfänger „Philettina" B 1 D 92 A (Preisklasse um 130 DM) und des Philips „Merkur" B 4 D 93 A (rd. 280 DM), jeweils bei 26 dB und 40 dB Rauschabstand und f = 93 MHz, eingezeichnet als Beweis für die oben aufgestellte Behauptung hinsichtlich nur wenig unterschiedlicher Empfangsleistungen innerhalb der unteren und mittleren Preisklassen. Es macht ja in der Praxis des täglichen Rundfunkempfanges kaum etwas aus, ob 26 dB Rauschabstand bei 0,8 µV oder 3 µV erreicht werden.

Graetz bleibt bei seinen neuen Rundfunkempfängern bis auf eine Ausnahme bei der niedrigen Zwischenfrequenz von 6,75 MHz. Man erreicht damit eine höhere Zf-Verstärkung und dementsprechend eine Begrenzung schon bei niedrigen Eingangsspannungen; der Verstärkungsgewinn liegt pro Stufe bei ~ 1,4. Allerdings verlangt die niedrige Zwischenfrequenz eine Eingangsschaltung mit einer höheren Spiegelfrequenzsicherheit als gewöhnlich. In *Bild 2* ist der UKW-Eingang in Katodenbasisschaltung mit kombinierter L- und C-Abstimmung herausgezeichnet. Mit dem abgestimmten Eingangskreis (L-Abstimmung mit Aluminium-Kern), konnte die Spiegelfrequenzsicherheit auf 1 : 200 im Mittel erhöht und die Oszillator-Grundwellenabstrahlung vermindert werden. Die erste UKW-Oszillatoroberwelle wird vorzugsweise durch den λ/4-Saugkreis im Eingang unterdrückt. Der hohe Eingangswiderstand der Katodenbasisschaltung fordert aber sorgfältige Neutralisation – hier mit dem Trimmer C 2. Mit C 1 wird der Eingangskreis abgeglichen.

Bild 3 ist der AM-Eingangskreis im Graetz-Empfänger „Fantasia 822". Hier interessiert vorwiegend die abschaltbare Ferritantenne mit Spulen für Mittel- und Langwelle. Sowohl bei eingeschalteter Ferritantenne als auch bei Wellenschalterstellung UKW ist der AM-Antenneneingang geerdet – entweder über die Kontakte A 11/12 oder über F 11/12 – so daß jeweils eindeutige Verhältnisse herrschen.

Nordmende nutzt für die automatische UKW-Scharfabstimmung seines Rundfunkempfängers „Tannhäuser 3-D-Stereo" die gleichspannungsabhängige Sperrschichtkapazität einer Silizium-Flächendiode OA 200 aus. Sie liegt, wie aus *Bild 4* hervorgeht, in Serie mit dem Kondensator C_8 parallel zur UKW-Oszillatorspule. An dieser Diode liegt eine Vorspannung von 8 V; sie wird durch einen Spannungsteiler erzeugt, der sich zusammensetzt aus dem Widerstand R 1, den Siebwiderständen in der Steuerspannungszuführung und je einer Diodenstrecke des Ratiodetektors mit zugehörigem Lastwiderstand. Diese Vorspannung verhindert, daß die negativen Halbwellen des Oszillators in den Durchlaßbereich der Diode fallen und den Oszillatorkreis bedämpfen.

Die Kapazität der Diode OA 200 wird bei zunehmender Spannung *kleiner* und bei abnehmender *größer*. Entsprechend der vom Ratiodetektor gelieferten Brückengleichspannung (*Bild 5*) ändert sich also die frequenzbestimmende Kapazität. Wenn beispielsweise der Empfänger nach höheren Frequenzen hin vom Sollwert (Mittelwert des FM-Trägers) abweicht, dann wird die Diode mit einer negativen Spannung beaufschlagt und die anliegende Gleichspannung (8 V) verringert sich. Jetzt nimmt die Kapazität der Diode zu und die Oszillatorkreisfrequenz läuft nach niedrigeren Frequenzen hin, also in Richtung der *richtigen* Einstellung. Diese Schaltung *hält* einen eingestellten starken Sender bis ± 300 kHz und *fängt* ihn ab ± 150 kHz. Ein starker UKW-Sender würde nicht die Abstimmung auf einen kanalbenachbarten schwachen Sender gestatten, sondern würde die Abstimmung stets herüberziehen. Daher läßt sich die Automatik mit dem Schalter S (zugleich AM-Bandbreitenschalter) außer Betrieb setzen.

Eine weitere interessante Schaltungsvariante entwickelte *Nordmende* zur Erhöhung der Zf-Verstärkung und -Selektion. In *Bild 6* ist eine fertigungstechnisch besonders vorteilhafte Entdämpfungsschaltung für die zweite FM-Zf-Stufe dargestellt. Im Prinzip handelt es sich um eine Rückkopplungsschaltung, wie sie der Kurzwellenamateur unter der Bezeichnung ECO (elektronengekoppelter Oszillator) kennt. Sie ist im vorliegenden Falle so eingestellt, daß sich bei Kleinsignalverstärkung ein zusätzlicher Verstärkungs-

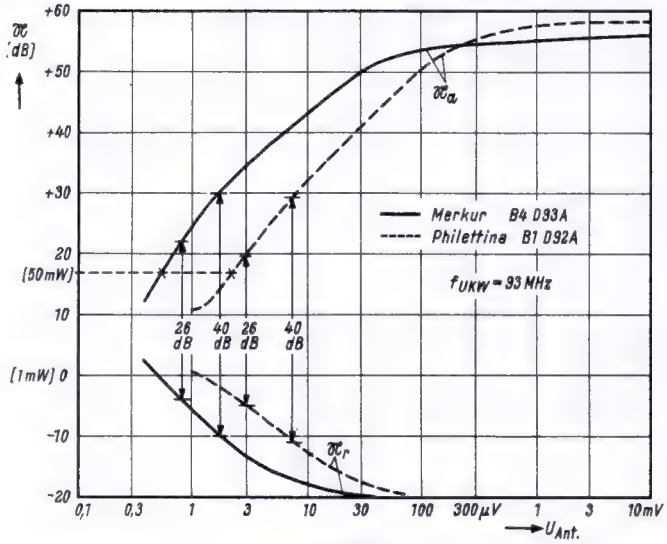


Bild 1. Vergleich der Eingangsempfindlichkeit zweier neuer Rundfunkempfänger verschiedener Preisklassen (Philips-Merkur und Philettina)

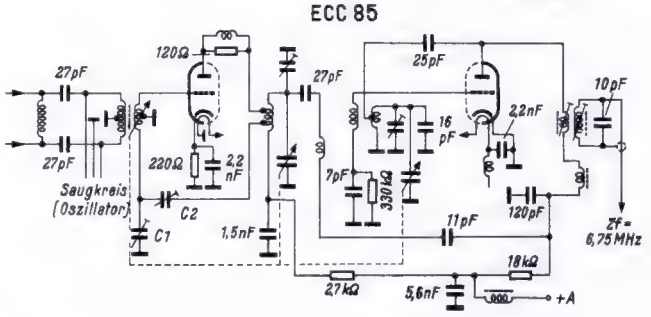


Bild 2. UKW-Eingang im Graetz-Polka 813 mit Zf = 6,75 MHz und kombinierter LC-Abstimmung zur Erhöhung der Spiegelfrequenzsicherheit

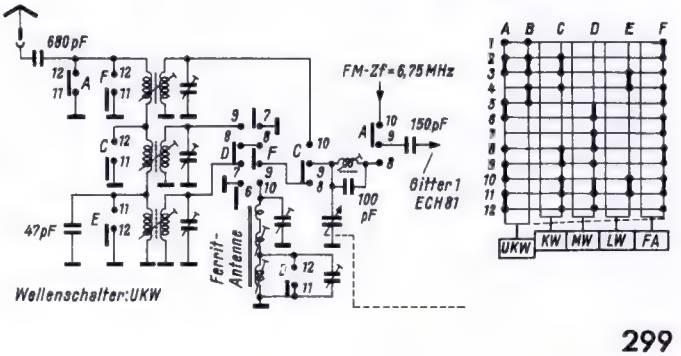


Bild 3. AM-Eingang im Graetz-Fantasia 822 mit abschaltbarer Ferritantenne. Die Mittel- und Langwellenspulen des Eingangskreises sind also doppelt vorhanden

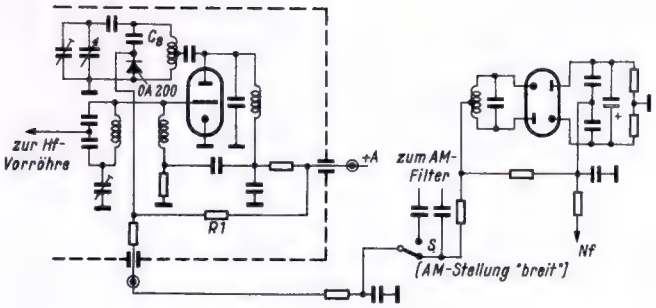


Bild 4. Automatische Scharfabstimmung für UKW mit Silizium-Flächendiode OA 200 im Nordmende - Tannhäuser 3 D/Stereo

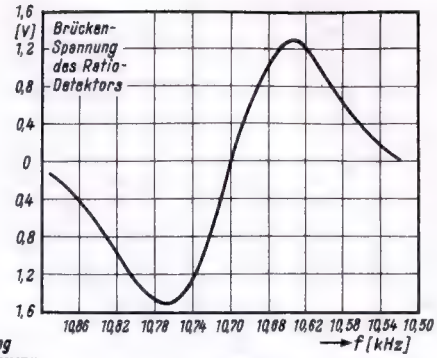


Bild 5. Verlauf der Brückengleichspannung des in Bild 4 skizzierten Ratiodetektors

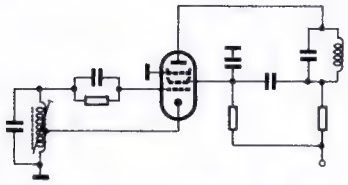


Bild 6. Zf-Entdämpfungsschaltung nach Art des ECO (elektronengekoppelter Oszillator) in einigen Nordmende-Empfängern

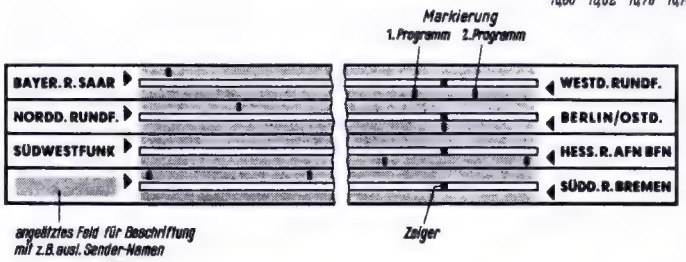


Bild 7. Ausschnitt aus der Merkskala einiger Siemens-Empfänger

Bild 8. Magisches Prisma im Siemens-Super E 9

faktor von 2 ergibt, natürlich mit entsprechender Selektionserhöhung (= Bandbreiteneingengung). Fällt ein sehr kräftiges Signal ein, so verhindert sich die Verstärkung, denn die RC-Kombination im Gitter der Pentode verschiebt den Arbeitspunkt, so daß sich auch der Grad der Mitkopplung ändert. Die zunehmende Bedämpfung vergrößert überdies die Bandbreite, wie es beim Empfang starker Sender erwünscht ist.

Der fertigungstechnische Vorteil der gewählten Schaltung – es sind für den gewünschten Zweck auch andere brauchbar – beruht darauf, daß getrennte Rückkopplungswindungen und angezapfte Kreisspulen vermieden werden, was aus dem Schaltbild nicht ersichtlich ist. Man hat nämlich die das Rückkopplungsverhältnis bestimmende Teilspule zusätzlich mäanderförmig auf die Hf/Zf-Platine gedruckt, womit man die Möglichkeit erwarb, den Grad der Entdämpfung durch Kurzschließen eines Teiles dieser offenliegenden Zusatzspule einzustellen.

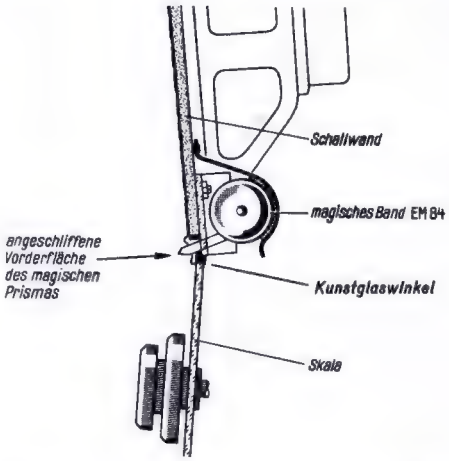
Einige mechanisch/konstruktive Besonderheiten

Marktuntersuchungen haben *Siemens* die Überzeugung vermittelt, daß die *Merkskala* weiterhin beliebt ist. Sie wurde daher in diesem Jahr auf Kurz-, Mittel- und Langwellen erweitert. So hat der UKW-Bereich acht Ätzbalken zum Markieren der am Ort hörbaren Sender *(Bild 7)* mit Blei- oder Buntstift; der achte Balken ist nicht bezeichnet, sondern kann für ausländische Stationen benutzt werden. Natürlich fehlt auch nicht die Eichung des UKW-Bereichs nach Kanälen.

Neu ist bei Siemens diesmal das Magische Prisma. Man hat beispielsweise im Super „E 9" das Magische Band EM 84 hinter die Schallwand gelegt *(Bild 8)* und führt das Licht mit einer gewölbten Platte aus Kunstglas nach vorn. Der Zweck dieser Anordnung: durch die prismenartig geschliffene Kunstglasplatte wird das Licht *nach vorn und nach schräg oben* gelenkt, so daß der Blickwinkel erweitert wird und man das Gerät auch dann abstimmen kann, wenn man direkt davor steht und nach unten blicken muß.

Der ganz allgemein durchgeführte Übergang zur gedruckten Schaltung hat die Baugruppentechnik gefördert. So besteht beispielsweise der Nordmende-Super „Elektra" aus drei Großgruppen. Die erste ist der vorgefertigte und vorgeprüfte Spulensatz, die zweite ist die gedruckte, tauchgelötete und bestückte Platine mit den Hf-, Zf- und Nf-Teilen, während die dritte Großgruppe das Rahmenchassis mit UKW-Baustein, Drehkondensator, Ferritantenne, Netzteil und das Hebelwerk des Tastensatzes mit Skala umfaßt.

Welche Kunststücke bei der Aufteilung des geringen Innenraumes eines modernen Kleinsupers nötig sind, sobald dieser in Wechselstromausführung hergestellt wird und daher einen relativ ungefügen Netztransformator



aufnehmen muß, zeigt *Bild 9*. Das Chassis ist dicht besetzt; die wärmeerzeugenden Röhren stehen an der Rückwand. Rechts ist der neue Netztransformator mit Schnittbandkern zu erkennen, über den im nächsten Heft der FUNKSCHAU ausführlicher berichtet wird.

Karl Tetzner

Die Schaltungstechnik der Stereo-Tisch- und Standardgeräte 1959/60

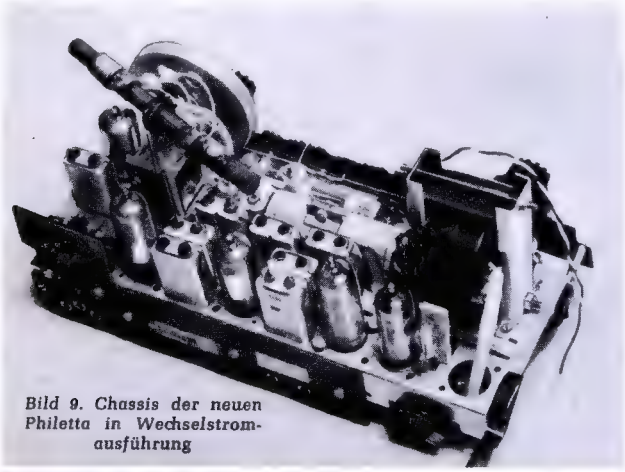


Bild 9. Chassis der neuen Philetta in Wechselstromausführung

Jetzt sind sie da, die Stereo-Tischgeräte, die der Fachmann wegen des geringen Abstandes ihrer eingebauten Basislautsprecher mit Skepsis erwartete und die der Kunde so dringend fordert. Die Kaufleute der Industrie hatten ein wichtiges Argument in die Waagschale zu werfen: „Der Käufer neigt noch immer mehr zu einem Ein-Kasten-Modell, er schätzt keine Anlagen, die er erst zusammenschalten muß." Allenfalls kann man ihm zumuten einen oder zwei kleine Zusatzlautsprecher an der Rückseite des Gerätes einzustöpseln und im Raum aufzustellen, um die Eigenschaften zu verbessern. Hierauf verließen sich die Konstrukteure und entwickelten die neuen Stereo-Tischempfänger. Äußerlich unterscheiden sie sich überhaupt nicht von herkömmlichen 3-D-Geräten und sie arbeiten bei Mono-Betrieb auch genauso. Gewiß, beim Umschalten auf Stereofonie ist der Basisabstand von vielleicht 55 cm zwischen den Seitenlautsprechern viel zu klein, aber auf jeden Fall hört man doch bereits den Richtungseffekt. Steckt man zusätzlich Außenlautsprecher an, dann bleiben kaum mehr Wünsche offen. Man muß neidlos zugestehen, daß die zunächst gefürchteten Schwierigkeiten elegant und technisch einwandfrei umgangen worden sind.

Der Tischempfänger Othello von *Nordmende*, von dessen Schaltbild uns ein Auszug des Nf-Teiles vorliegt *(Bild 1)*, mag als Beispiel für die Geräteart dienen, die bereits ohne Zusatzlautsprecher Stereofonie bietet

und die durch zwei Außensysteme vollwertiges Richtungshören ermöglicht. In den Endstufen arbeiten zwei Röhren EL 84, die die beiden Tieftonlautsprecher V 20 und V 21[1]) an der Frontseite sowie die seitlich angebrachten Mittel-Hochtöner V 22 und V 23 speisen. Steckt man an die hierfür vorgesehenen Klinken K weiter entfernt aufgestellte Basislautsprecher an, so schalten sich automatisch die eingebauten Systeme V 22 / V 23 ab und gleichzeitig legen sich die beiden 250-µF-Kondensatoren parallel zu den eingebauten Tieftönern. Das hält alle Töne über 300 Hz von den Baßsystemen fern, damit dieser den Basiseindruck bestimmende Bereich mit Sicherheit nicht aus der Gerätemitte ertönen kann. Beim Betrachten von Bild 1 können die Steckvorrichtungen für V 20 bis V 24 Verwirrung hervorrufen: Sie befinden sich fest im Gerät und dienen lediglich zur Service-Erleichterung beim Chassisausbau. Räumlich zeigt sich der in gedruckter Schaltung ausgeführte Stereo-Nf-Teil eher kleiner als ein vergleichbarer früherer Mono-Teil mit Gegentakt-Endstufe *(Bild 2)*.

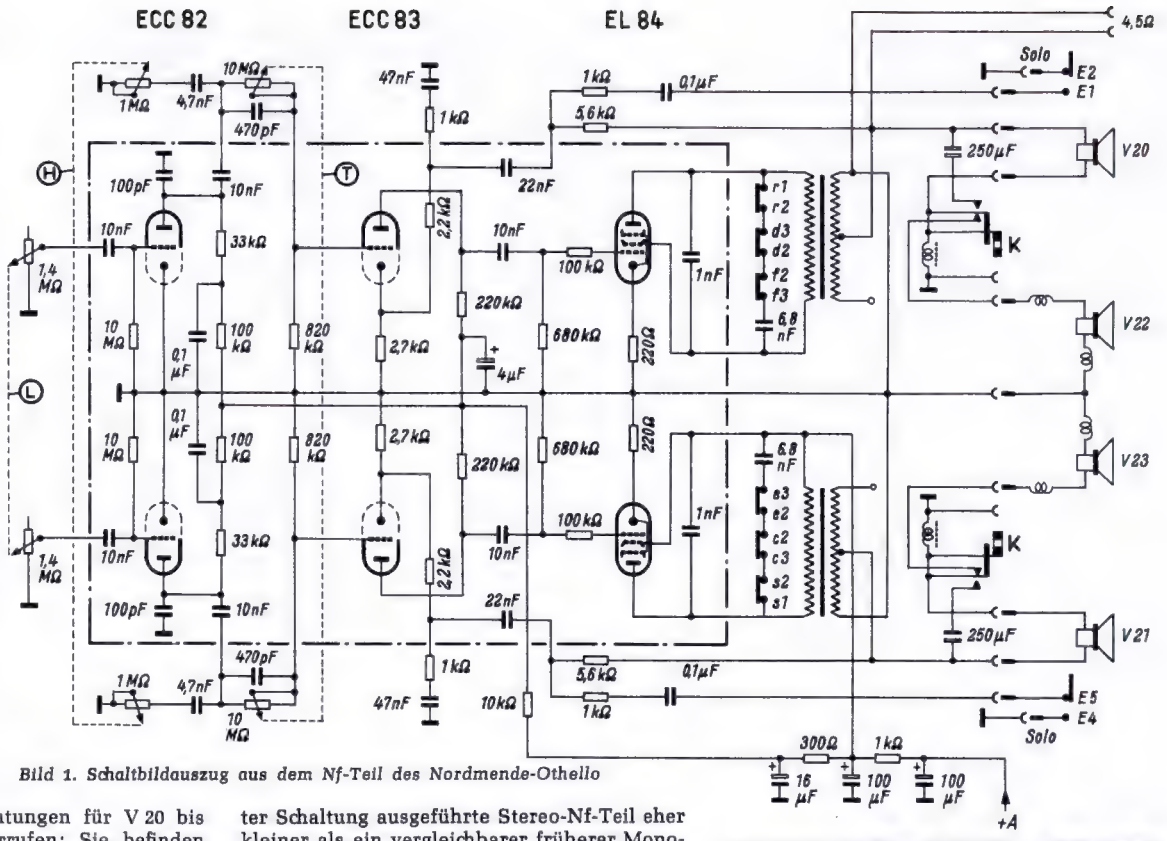


Bild 1. Schaltbildauszug aus dem Nf-Teil des Nordmende-Othello

Natürlich gibt es eine ganze Reihe von Möglichkeiten wie man das Lautsprecher-Problem in Tischgeräten lösen kann. Vielfach wird die Preisklasse bestimmen müssen, ob man der Vollständigkeit halber Seitenlautsprecher einbaut und diese vielleicht später doch nicht betreibt, weil man außen Zusatzsysteme anschaltet, oder ob man grundsätzlich nur einen Kanal im Empfänger mit Lautsprechern bestückt. Den letztgenannten Weg beschreitet *Graetz* in einem preiswerten Modell, der Canzonetta 816 *(Bild 3)*. Im Gehäuse befindet sich nur eine Gruppe (Tief- und Hochtöner) für den im Schaltbildauszug *(Bild 4)* oberen Kanal. Solange bei den Schaltbuchsen B kein Außenlautsprecher angesteckt ist, arbeiten beide Endstufen über die stark ausgezogene Leitung in Parallelschaltung (= Monobetrieb). Schließt man nur einen äußeren Basislautsprecher an, dann

Bild 2. Blick auf den Nf-Teil des Nordmende-Othello

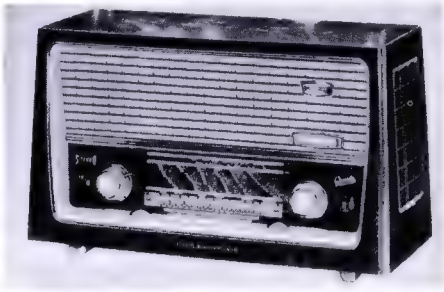


Bild 3. Graetz-Stereo-Großsuper Canzonetta

Die Ziffern zwischen den Pfeilspitzen stellen Verbindungsleitungen dar, die von den Platinen der gedruckten Schaltung abgehen

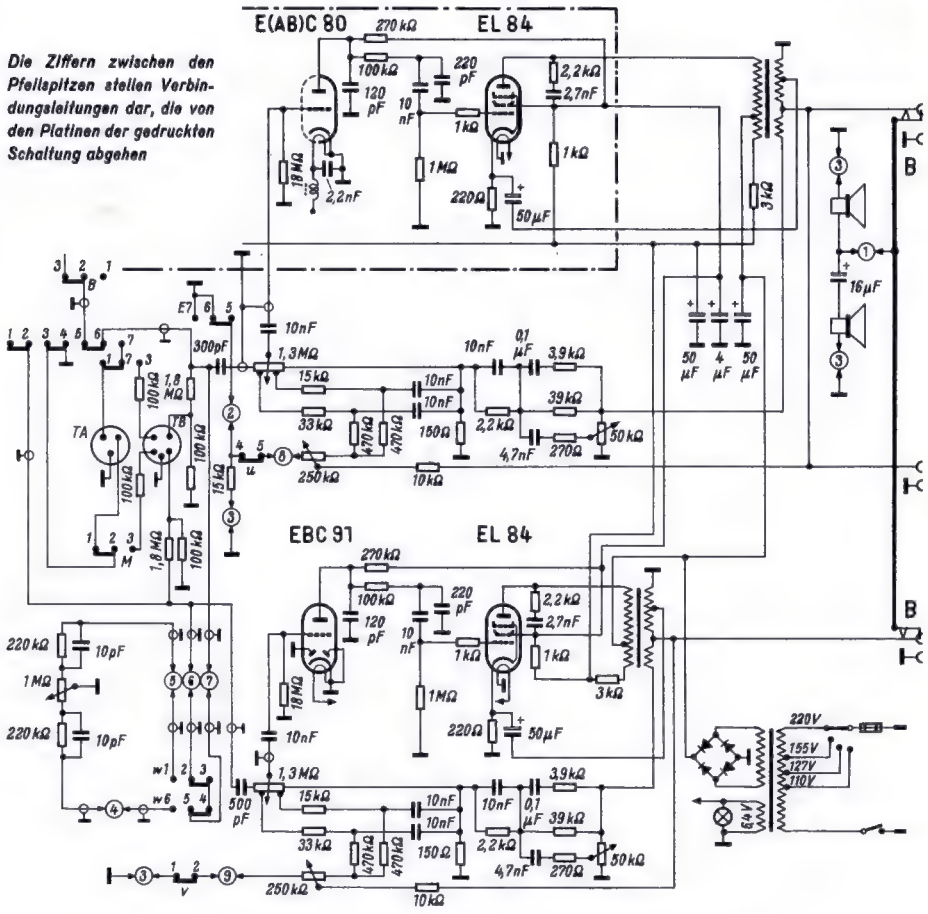


Bild 4. Schaltbildauszug aus dem Nf-Teil des Graetz-Canzonetta

[1]) Wir verwenden in diesem Aufsatz ausnahmsweise den Bezeichnungsschlüssel der Fabrikschaltbilder, um dem Service-Techniker die Möglichkeit zum Vergleich mit den Kundendienstschriften zu geben.

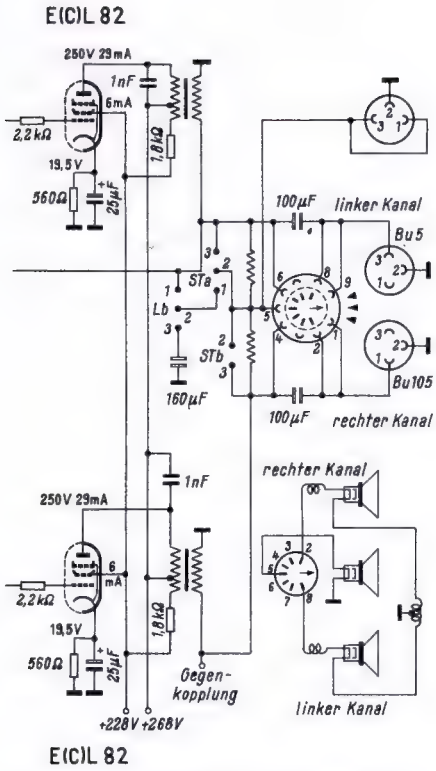


Bild 5. Endstufenschaltung im Concertino-Stereo 2093

Bild 6. Concertino-Stereo 2093 von Telefunken

schaltet sich die eingebaute Gruppe automatisch auf den nicht belegten Stereokanal. Das Außensystem übernimmt die Tonfrequenzspannung jener Seite, auf die es aufgeschaltet wurde. Selbst wenn nur ein Mittel-Hochtöner zur Verfügung steht, bekommt man tadellose Stereowidergabe, weil die Bässe aus dem Tischgerät erklingen. Wer will, kann natürlich auch zwei Allton-Basislautsprecher anschließen, wobei die Geräte-Lautsprechergruppe ganz außer Betrieb gesetzt wird.

Telefunken hat für einfache Stereo-Tischgeräte ein anderes Prinzip für die Tonaufteilung entwickelt. Wir berichteten darüber ausführlich in FUNKSCHAU 1959, Heft 10, Seite 239. Dabei sitzt der Lautsprecher für den Rechtskanal im Gehäuse, wo er den Gesamtbereich abstrahlt. Der Linkskanal verstärkt in seiner Endstufe nur Mittellagen und Höhen und gibt sie an einen Außenlautsprecher ab. Die Linksbässe filtert man schon in der Vorstufe aus und führt sie gleichfalls dem Rechtskanal zu.

Auf die gleiche Weise arbeitet das soeben neu herausgekommene Tischgerät Allegro-Stereo 2082. Es enthält eine „große" Endstufe mit der EL 84 für den Rechtskanal, der Kraft für die Bässe aufbringen muß, und eine kostensparende „kleine" Endstufe (ECL 82) für den Linkskanal. Dort wird weniger Leistung benötigt, weil man nur Mittellagen und Höhen abstrahlt.

Eine sehr hübsche Idee hatten die Konstrukteure beim Concertino-Stereo 2093 *(Bild 6)*, der mit zwei gleichstarken Endstufen (EL 84) versehen ist und einen eingebauten Tieftöner sowie zwei Mittel-Hochtonsysteme für die Seiten enthält. Man hat sich nämlich folgendes überlegt: Wer sich ein Tisch-Stereogerät kauft, hat sehr wahrscheinlich nicht allzuviel Platz in seiner Wohnung. Man muß also dafür sorgen, daß er seinen Empfänger an jeden beliebigen Ort stellen kann, ohne daß die eingebauten Seitenlautsprecher den Richtungseindruck verderben. Das wurde mit Hilfe eines 7poligen Karussellsteckers ermöglicht, der die drei eingebauten Systeme und zusätzlich angeschlossene Außenlautsprecher so umschaltet, daß sich drei verschiedene Aufstellungsmöglichkeiten ergeben.

Bei der Normalaufstellung steht das Gerät in der Mitte zwischen zwei zusätzlich bei Bu 5 und Bu 105 angesteckten Außenlautsprechern. Dabei wird der Umschaltstecker so eingeführt *(Bild 5)*, daß der eingebaute Tieftöner von beiden Kanälen die Bässe überträgt und dem linken Seitenlautsprecher im Gerät sowie dem zugehörigen linken Außenlautsprecher die Mittellagen und Höhen des Linkskanals zugeführt werden. Das gleiche gilt sinngemäß für die Rechtslautsprecher. Wir haben also die klassische Telefunken-Schaltung vor uns:

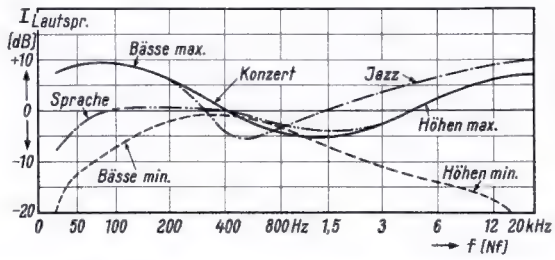


Bild 8. Frequenzkurven des Philips-Saturn, Kanal 1, Lautstärkeeinstellung — 40 dB

gemeinsamer Baßlautsprecher, getrennte Mitten-Höhenlautsprecher.

Steht das Gerät auf der linken Zimmerseite, dann wird nur ein zusätzlicher rechter Außenlautsprecher angeschlossen. Der Umschaltstecker sorgt dafür, daß die eingebauten Systeme wie bisher von beiden Kanälen die Bässe und vom Linkskanal die Mittellagen und Höhen abstrahlen. Weil der eingebaute rechte Seitenlautsprecher abgeschaltet ist, ertönen die Rechtskanal-Eindrücke allein aus dem einzigen zusätzlichen rechts aufgestellten Außenlautsprecher. Genau umgekehrt verhält es sich, wenn der Empfänger rechts und der Zusatzlautsprecher links stehen.

Die Stereofonie macht mit einer Menge neuartiger Schaltungskniffe bekannt. Unsere Leser kennen schon zahlreiche Möglichkeiten für die Balance-Einstellung, also für den Lautstärkeabgleich in beiden Kanälen. Bei den transformatorlosen Endstufen im Tischgerät Saturn 594 Stereo von *Philips* findet sich eine neue Variante. Weil die Endverstärker frequenzunabhängig gegengekoppelt sind *(Bild 7)*, benutzt man den Gegenkopplungsweg zum Abgleich, und zwar mit Hilfe der Stereowaage R 84/R 85. Die beiden eingebauten Tieftonsysteme sind bei Stereobetrieb für Höhen und Mittellagen über die Drosseln S 25/S 26 verriegelt, aber in Monoschaltung schließen mo 1/mo 2 und mo 4/mo 5 die beiden Drosseln kurz, damit nach vorn das volle Frequenzband und nach den Seiten nur Höhen abgestrahlt werden (3 D). Zwischen den Vorstufensystemen der Doppelröhren ECC 83 befindet sich in jedem Kanal ein Klangregelnetzwerk, das mit Tandempotentiometern R 60/R 61 die Einstellung der Tiefen- und mit R 51/R 52 die der Höhenverstärkung erlaubt. Ein zusätzliches dreifaches Klangregister liefert „vorfabrizierte" Klangfarben für Konzert, Sprache und Jazz *(Bild 8)*.

Die Mono-Stereo-Umschaltung in Bild 7 erfolgt mit den Kontakten st 2/3 und st 1/2 sowie t I/II und t II/III, wenigstens soweit es den Nf-Weg im Eingang betrifft. Bei Mono-Wiedergabe ist demnach der untere Lautstärkeregler zusammen mit dem anschließenden Triodensystem außer Betrieb. Das untere Klangregel-Netzwerk erhält seine vorverstärkte Eingangsspannung von der oberen Linkskanal-Triode, und zwar über t II/III. Die Zapfpunkte am Lautstärkeregler arbeiten wie folgt: Die beiden unteren bewirken bei leiser Einstellung eine Bevorzugung der Tiefen unterhalb von 200 Hz, während die oberen die Höhen über 3000 Hz anheben.

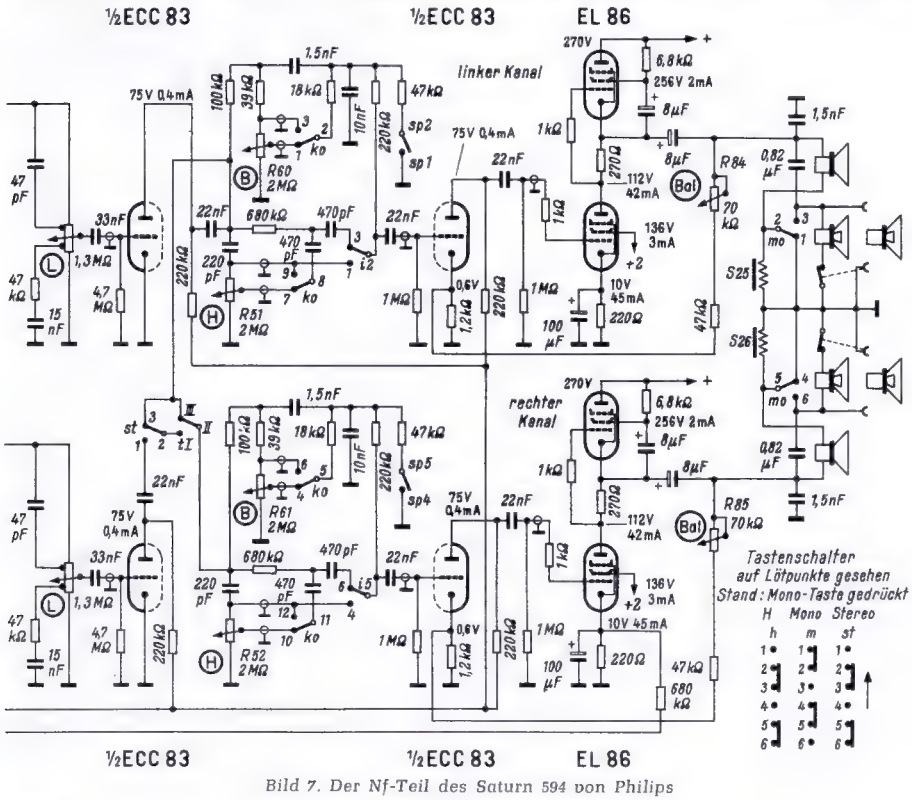


Bild 7. Der Nf-Teil des Saturn 594 von Philips

Während uns von den vorerwähnten Tischgeräten Schaltbilder zur Verfügung standen, müssen wir uns bei den folgenden auf das beschränken, was sich aus ihren technischen Daten herauslesen läßt. Aber auch das ist noch interessant genug. Von den sechs Stereo-Tischempfängern von *Loewe-Opta* sind Truxa-Stereo und Luna-Stereo mit zwei Eintakt-Endstufen EL 84 bestückt. Das zuerst genannte Gerät ist mit einem, das andere mit zwei Hauptlautsprechern ausgerüstet. Zwei Hauptlautsprecher enthalten auch die Modelle Meteor-, Venus- und Vineta-Stereo, deren Endstufen (2 × EL 84) bei Monobetrieb im Gegentakt, bei Stereowiedergabe in 2 × Eintakt arbeiten *(Bild 9)*. Auffallend ist dagegen die Endstufenschaltung beim Hellas-Stereo; er ist für die Tieftonwiedergabe bei Mono- und Stereobetrieb mit einer Gegentakt-Endstufe 2 × EL 84 ausgerüstet, während ein eigener Mittel-Hochtonkanal mit der ECL 82 versehen ist und gleichfalls bei beiden Betriebsarten arbeitet.

Das Spitzen-Tischgerät von *Körting* nennt sich „Stereo-Dynamic", und wie sein Name sagt, enthält es in beiden Stereokanälen eine Dynamik-Expanderschaltung. Eine zusätzlich eingebaute Laufzeit-Schaltung täuscht auch bei Mono-Rundfunk einen raumklang-ähnlichen Effekt vor. Die beiden Endröhren EL 84 werden bei der letztgenannten Betriebsart (Mono) zu einer Gegentakt-Endstufe zusammengefaßt.

Von *Grundig* lagen bei Redaktionsschluß Meldungen über zwei Stereo-Tischgeräte vor, nämlich über die Typen 4006 Stereo und 4016 Stereo. Beide enthalten je zwei Endröhren EL 95, die bei Mono- und Stereobetrieb einen gemeinsamen Frontlautsprecher mit Bässen und die beiden eingebauten Seitensysteme mit Mittellagen und Höhen versorgen. Selbstverständlich lassen sich zur Basiserweiterung Außenlautsprecher anschließen.

Der Standardsuper E 9 Stereo von *Siemens* ist mit zwei Nf-Röhren ECL 82 versehen, aber seine drei Lautsprecher sind nur auf den einen Verstärker aufgeschaltet. Wünscht man Stereowiedergabe, so muß man einen äußeren Lautsprecher zusätzlich anschließen. Beim Luxussuper H 9 Stereo (2 × EL 84) erlauben die eingebauten vier Lautsprecher bereits Stereowiedergabe ohne Zusatzlautsprecher, aber der Effekt wird vollkommener, wenn man einen solchen links oder rechts anschaltet und in einiger Entfernung aufstellt. Dabei werden automatisch die Höhen der zugehörigen Gerätegruppe im Empfänger gedämpft.

Aus verständlichen Gründen haben wir die Technik der Tischgeräte etwas ausführlicher geschildert, weil diese neue, bisher weniger bekannte Schaltungsfinessen zeigen und beweisen, daß Stereofonie auch in der kleineren Wohnung ihre volle Berechtigung hat und durchaus nicht ein Privileg der Bewohner großer Luxusvillen ist.

Bei den Truhen kann man inzwischen bereits von einer Standardisierung in der Schal-

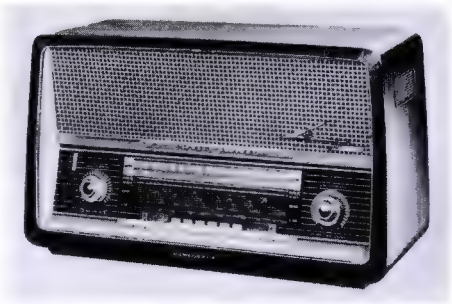


Bild 9. Tischgerät Vineta Stereo von Loewe-Opta

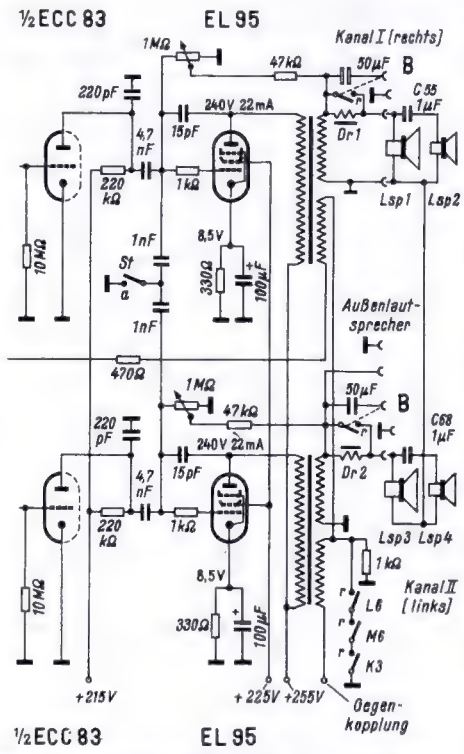


Bild 10. Schaltbildauszug aus dem Nf-Teil der Saba-Truhe Mainau 100-Stereo

tungstechnik sprechen. Wegen der größeren Gehäusebreite erhält man einen ausreichend großen Abstand der eingebauten Basislautsprecher, so daß sich in vielen Fällen Außensysteme erübrigen. Offen bleibt die Frage, ob man einen gemeinsamen Tieftöner oder zwei getrennte benutzen soll. Das ist häufig eine reine Kostenfrage, und wenn man einmal die Kataloge zu Rate zieht, so sieht man, daß unter Umständen zwei 8-W-Systeme billiger sind, als ein 15-W-Lautsprecher.

In der Truhe Mainau 100-Stereo von *Saba* sind zwei Tieftöner Lsp 1 und Lsp 3 *(Bild 10)* vorgesehen. Parallel dazu liegen die Hochtonsysteme Lsp 2 und Lsp 4, und zwar über die Ankopplungskondensatoren C 55 und C 68. Steckt man bei B zusätzliche Basislautsprecher an, dann wird der Kurzschluß der Drosseln Dr 1 und Dr 2 aufgehoben. Die betreffende eingebaute Gruppe erhält nur noch Tiefen aus ihrem Nf-Teil und die Höhenwiedergabe erfolgt vorwiegend mit dem Zusatzsystem außerhalb der Truhe. Durch diesen Kniff wird der Basiseindruck beträchtlich erweitert.

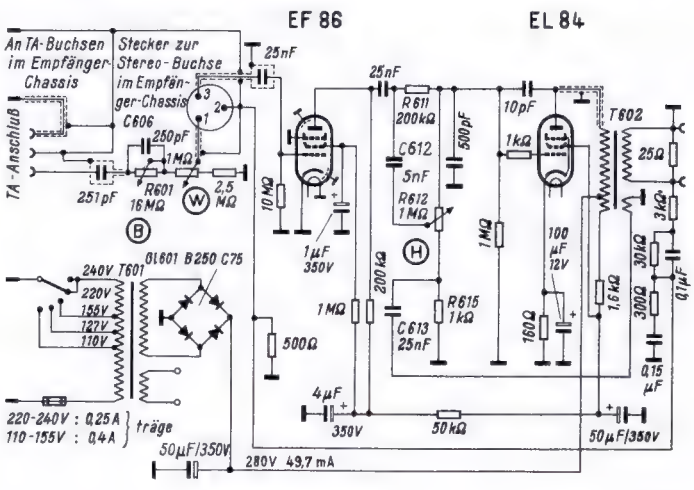
Nach dem gleichen Prinzip arbeiten elektrische Weichen in der Stereo-Truhe STR 21 von *Siemens*. Bei der Stereo-Truhe STR 22, die gleichfalls mit einem Zweikanalverstärker ausgerüstet ist, wurde dagegen für Stereo der Anschluß einer vollständigen Zusatzbox vorgesehen. Weil diese auch nachträglich angeschafft werden kann, ergibt sich die willkommene Möglichkeit, eine hochwertige Anlage in zwei Etappen zu erwerben.

Neben dieser Standardisierung in der Truhen-Nf-Technik findet man aber schon Vorboten der Hf-Stereofonie, die früher oder später kommen wird und kommen muß. *Schaub-Lorenz* hat die Musikschränke Bali 800 Stereo *(Bild 11)*, Ballerina Konzert 900 Stereo und Duett 700 Stereo für den nachträglichen Einbau eines Hf-Stereo-Adapters vorbereitet.

Aus den bis jetzt vorliegenden Firmen-Unterlagen läßt sich schließen, daß es wahrscheinlich in naher Zukunft keine Truhen für Mono-Wiedergabe mehr geben wird. Diese Tendenz ist unverkennbar, weil man heute schon Fernseh-Rundfunk-Kombinationen mit Stereo-Tonteilen kaufen kann (Siemens). Daß man dennoch an die Käufer mit kleinem Geldbeutel denkt und auch an jene, die vorerst glauben noch ohne Stereofonie auszukommen, zeigen die für den Anschluß eines selbständigen zweiten Kanals vorbereiteten Einkanalschränke und die angebotenen Zusatzgeräte. Der Musikschrank M 1 ST von *Grundig* enthält nur einen normalen Nf-Teil mit 1 × EL 84. Dazu ist eine Verstärkerbox mit eingebautem Nf-Teil für den Linkskanal erhältlich. Wie ein solches Gerät geschaltet ist, zeigt *Bild 12* am Beispiel des Stereo-Zusatzverstärkers 4595 von *Blaupunkt*. Im Gegenkopplungsweg hebt C 613 die Bässe an und C 606 macht nach Art eines Sprache-Musikregisters die Anhebung wieder rückgängig, wenn R 601 auf seinen vollen Wert eingestellt ist. Je niedriger der Wert von R 601 wird, um so wirksamer ist die Baßanhebung. Genauso einfach ist das Höhenregister mit R 612 ausgelegt. R 611/R 612/R 615 bilden einen Spannungsteiler im Tonfrequenzeingang der Endröhre. In Mittelstellung von R 612 erfolgt die Teilung frequenzunabhängig. Wandert der Schleifer nach unten, so bildet C 612 eine kapazitive Belastung der Vorröhre, er wirkt wie eine Tonblende und verdunkelt das Klangbild. In der entgegengesetzten Endstellung überbrückt der gleiche Kondensator R 611 für hohe Töne, so daß diese angehoben werden. R 601 arbeitet

Bild 11. Bali 800-Stereo von Schaub-Lorenz

Bild 12. Stereo-Zusatzverstärker 4595 von Blaupunkt



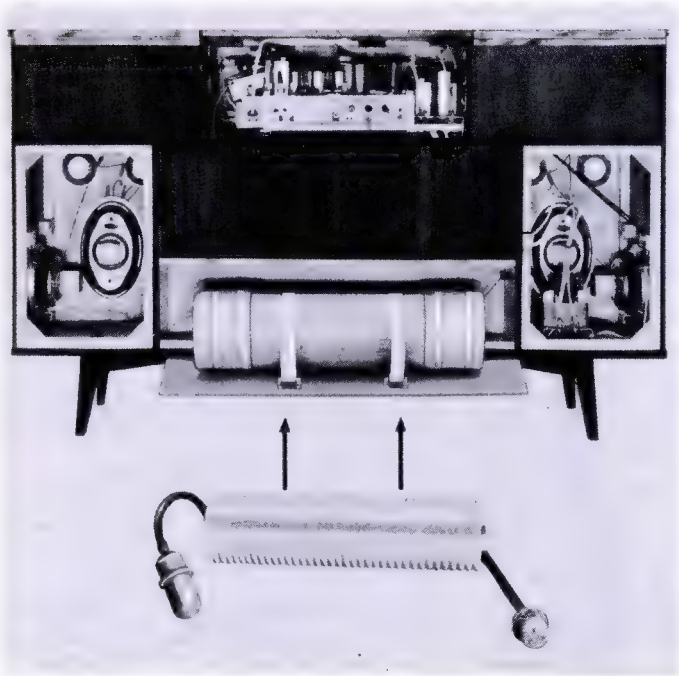


Bild 13. Stereo-Luxustruhe New York von Blaupunkt mit Schallverzögerungs-Anordnung

nur als Balanceregler, weil sich im Hauptgerät ein Tandempotentiometer zur gemeinsamen Lautstärkeregelung befindet.

Zum Schluß zeigt *Bild 13* eine interessante Anordnung bei der Stereo-Luxustruhe New York von Blaupunkt. Es handelt sich um eine mit Concert-Hall bezeichnete aufgewickelte akustische Verzögerungsleitung, um einen Raumhall-Effekt zu erzielen.

Der Durchbruch der Stereotechnik vollzog sich viel schneller, als selbst die Optimisten glaubten. Auf der Wiedergabeseite ist man gerüstet und erwartet einen schnellen weiteren Ausbau des Stereo-Repertoirs der Schallplattenfirmen. Eine ganze Anzahl von Musikfreunden ist gerade dabei, Stereo-Tonbandgeräte anzuschaffen, und das sollte der Startschuß sein, um recht bald bespielte Tonbänder auf den Markt zu bringen. Die Rundfunk - Stereofonie wird noch auf sich warten lassen, aber wie unser Bericht zeigt, hat eine Firma auch schon auf diesem Gebiet Vorsorge getroffen. Lassen wir uns also überraschen!

Fritz Kühne

Reisesuper mit Drahtfunk-Bereich

In der Schweiz hat der dort *Hochfrequenz-Telephon-Rundspruch* genannte Drahtfunk große Bedeutung erlangt. Er bietet sechs Programme in hervorragender Qualität im Abstand von je 33 kHz innerhalb des Wellenbereiches von 175...340 kHz, während UKW-Empfang in den engen Tälern der Schweiz nicht immer befriedigend möglich ist. Die Schweizer Firma *Velectra AG*, Biel-Bienne, rüstet daher einen neuen Transistor-Reisesuper *(Bild 1)* sowohl für den MW- und LW-Bereich, als auch für den Drahtfunk aus.

Bild 1. Fabio, ein Schweizer Transistor-Reiseempfänger mit Drahtfunkbereich

Die Schaltung *(Bild 2)* enthält eine selbstschwingende Mischstufe mit einem Transistor OC 44. Für den drahtlosen Empfang im MW- und LW-Bereich ist eine 180 mm lange Ferritantenne vorgesehen. Zum Aufnehmen des Drahtfunkes dient die Buchse TR, die an einen besonderen Schwingkreis mit der Spule L 1 führt.

Darauf folgt ein zweistufiger Zf-Verstärker mit induktiv gekoppelten Bandfiltern hoher Güte, die zur günstigen Anpassung angezapft sind. Man erreicht damit eine Verstärkung von etwa 28 dB pro Stufe. Die an der Germaniumdiode OA 70 demodulierte Zf-Spannung wird außerdem zur Verstärkungsregelung der ersten Zf-Stufe benutzt.

Der Nf-Verstärker ist dreistufig ausgeführt, um genügend Verstärkungsreserve für eine starke Gegenkopplung zu haben. Beim Vorverstärker wurde das Prinzip der halben Speisespannung angewendet. Hierbei ist der Arbeitswiderstand so bemessen, daß am Kollektor des Transistors gerade die Hälfte der Batteriespannung zu liegen kommt. In diesem Fall ergibt sich die günstigste Temperaturkompensation ohne weiteren Aufwand. Der Gegenkopplungsgrad vom Ausgangsübertrager auf die Basis der Treiberstufe beträgt 15 dB, die Endstufe gibt eine Nutzleistung von 0,45 W bei einem Klirrgrad $k \leq 3\,\%$ ab. Sie ist durch einen Heißleiter mit dem Grundwert 130 Ω in der Basisleitung gegen Einflüsse durch Temperaturschwankungen stabilisiert.

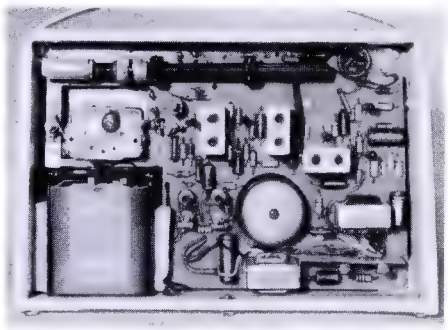
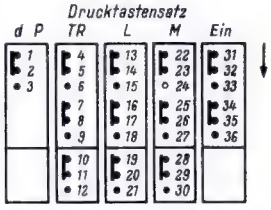


Bild 3. Innenansicht des Gerätes von der Bestückungsseite

Die geätzte Schaltung *(Bild 3)* wurde weitgehend funktionsgerecht ausgeführt. Die Teile, die elektrisch zusammenarbeiten, liegen auch mechanisch nebeneinander. Dadurch ergeben sich sehr kurze Leitungen, und die Schaltung ist von der Bestückungsseite aus ohne Hilfsmittel zu lesen.

Der Batteriesatz aus zwei normalen Taschenlampenbatterien zu je 4,5 V ermöglicht rund 200 Betriebsstunden.

Spannungen gemessen mit Instrument. 40 kΩ/V im 12-V-Bereich ohne Eingangssignal; Batteriespannung dabei ≈ 8 V



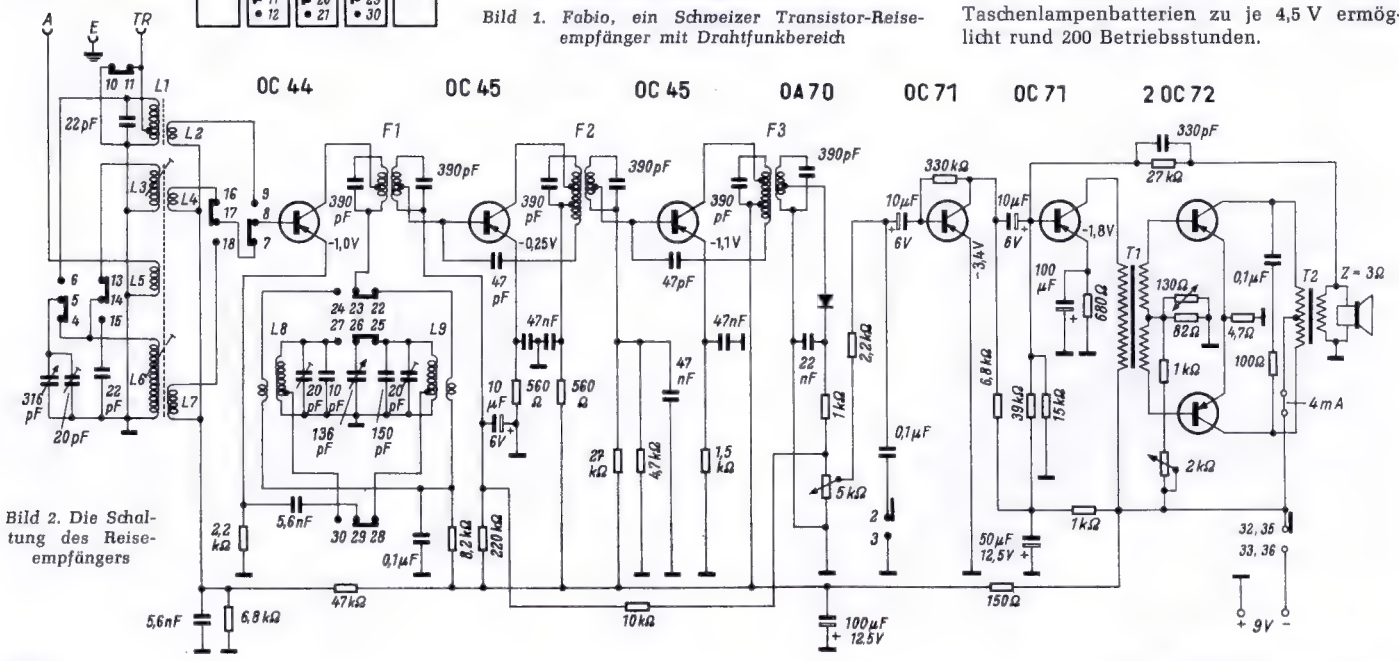


Bild 2. Die Schaltung des Reiseempfängers

Die Fernsehempfänger des Jahrganges 1959/60

Firma / Empfängertyp	Tischempfänger	Standempfänger	Kombination	Bildröhrendurchmesser in cm	Zahl der Röhren	Dioden und Selengleichrichter	Zahl der Lautsprecher	Bereich IV	Bild-Zf-Stufen	Hilfs- und Automatikschaltungen: Scharfabstimmung	Schwarzpegelhaltung	Leuchtfleck-Unterdrückung	Abstimm-Anzeige	Klarzeichner	Einschaltbrumm-Unterdrückung	Gradationsregler	Bildbreiten-Stabilisierung	Sonstiges	Rundfunkteil	Phonolaufwerk	Tonbandgerät	Stereo	Preis DM (Richtpreis)
AEG																							
Visavox 1143 T	●			43	16	8	1	○	3		●	●			●		●						728.–
Visavox 1153 T	●			53	16	8	1	○	3		●	●			●		●						838.–
Visavox 1253 T	●			53	18	10	2	○	3	●	●	●		●	●		●						938.–
Visavox 1253 S		●		53	18	10	2	○	3	●	●	●		●	●		●						1128.–
Visavox 1353 T	●			53	22	12	2	○	3	●	●	●		●	●		●	[1]					998.–
Visavox 1353 S		●		53	22	12	2	○	3	●	●	●		●	●		●	[1]					1138.–
Visavox 1353 TM	●			53	22	12	2	○	3	●	●	●		●	●		●	[2]					1058.–
Univisa II		●	●	53	19	10	4	○	3	●	●	●		●	●		●		●	●	○	●	1998.–
Blaupunkt																							
Toskana 7610	●			43	16	5	1	○	3		●	●		●	●		●	[3]					748.–
Toledo 7640	●			53	16	5	1	○	3		●	●		●	●		●	[3]					848.–
Sevilla 7650	●	○		53	19	8	2	○	3	●	●	●	●	●	●		●	[3]					1038.–
Tirol 7670		●		53	19	8	3	○	3	●	●	●	●	●	●		●	[3]					1198.–
Arkona 21 Vollstereo 7680		●	●	53	28	8	5	○	3	●	●	●	●	●	●		●	[3]	●	●	○	●	1878.–
Toskana de luxe 7600	●			43	17	8	1	○	3	●	●	●		○	●		●	[3]					liegen noch nicht fest
Toledo de luxe 7630	●			53	17	8	1	○	3	●	●	●		○	●		●	[3]					
Manila de luxe 7660		●		53	17	8	1	○	3	●	●	●		○	●		●	[3]					
Braun																							
HF 1	●	●		43	19	3	2	○	3		●	●					●						840.–
FS 3	●	●		53	20	4	2	○	3	●	●	●	●				●						1040.–
Emud																							
Diamant 460 T	●			43	18	4	1	○	3		●			●	●		●						746.–
Diamant 560 T	●			53	18	4	1	○	3		●			●	●		●						879.–
Diamant 560 S		●		53	18	4	3	○	3		●			●	●		●						1098.–
Graetz																							
Fähnrich F 207	●			43	15	6	1	●	3			●		●			●						698.–
Markgraf F 201	●			53	15	6	1	●	3			●		●			●						798.–
Mandarin F 211		●		53	15	6	2	●	3			●		●			●						998.–
Maharadscha F 281		●	●	53	23	7	3	●	3			●		●			●		●	●	●	○	(1598.–)
Kornett F 247	●			43	22	10	2	●	4	●		●		●		●	●	[4]					868.–
Burggraf F 241	●			53	22	10	2	●	4	●		●		●		●	●	[4]					998.–
Kalif F 251		●		53	22	10	3	●	4	●		●		●		●	●	[4]					1298.–
Monarch F 254		●		61	22	10	3	●	4	●		●		●		●	●	[4]					1498.–
Reichsgraf F 261	●		●	53	25	12	3	●	4	●		●		●		●	●	[4]	●				(1198.–)
Kurfürst F 271		●	●	53	25	12	3	●	4	●		●		●		●	●	[4]	●				(1468.–)
Maharani F 291		●	●	53	29	12	6	●	4	●		●		●		●	●	[4]	●	●		●	(1998.–)
Grundig																							
Zauberspiegel 143	●			43	15	5	1	○	2			●						[4]					675.–
Zauberspiegel 153	●			53	16	5	1	○	3		●	●		●				[4][5]					845.–
Zauberspiegel 243	●			43	17	7	1	○	3	●	●	●		●				[4][5]					745.–
Zauberspiegel 253	●			53	16	5	1	○	3		●	●		●				[4][5][6]					798.–
Zauberspiegel 343	●			43	17	7	1	○	3	●	●	●		●				[4][5][6]					745.–
Zauberspiegel 353	●			53	20	8	2	○	3	●	●	●		●				[4][5][6]					928.–
Zauberspiegel 453	●			53	20	8	2	○	3	●	●	●		●				[4]...[8]					998.–

[1] Zeilen-Automatik
[2] Zeilen-Automatik, motorbetätigter Kanalschalter mit Vorwahl
[3] Bildhöhen-Stabilisierung, Strahlstrombegrenzung, Hochsp.-Stabilisierung
[4] Bildhöhen-Stabilisierung (. . . bedeutet „bis")
[5] Kontrast-Automatik
[6] Helligkeits-Automatik
[7] Motorisierte Senderwahl
[8] Raumlicht-Automatik
● Vorhanden . ○ Vorbereitet

Die Fernsehempfänger des Jahrganges 1959/60

Firma / Empfängertyp	Tischempfänger	Standempfänger	Kombination	Bildröhrendurchmesser in cm	Zahl der Röhren	Dioden und Selengleichrichter	Zahl der Lautsprecher	Bereich IV	Bild-Zf-Stufen	Hilfs- und Automatikschaltungen: Scharfabstimmung	Schwarzpegelhaltung	Leuchtfleck-Unterdrückung	Abstimm-Anzeige	Klarzeichner	Einschaltbrumm-Unterdrückung	Gradationsregler	Bildbreiten-Stabilisierung	Sonstiges	Rundfunkteil	Phonolaufwerk	Tonbandgerät	Stereo	Preis DM (Richtpreis)
Grundig (Fortsetzung)																							
Zauberspiegel 461	●			61	20	8	2	○	3	●	●	●		●				[1]...[3]					1148.–
Zauberspiegel S 53		●		53	16	5	1	○	3		●	●		●				[1]					898.–
Zauberspiegel 553		●		53	16	5	1	○	3		●	●		●				[1]					998.–
Zauberspiegel 653		●		53	20	8	2	○	3	●	●	●		●				[1]...[3]					1138.–
Zauberspiegel 753		●		53	16	5	1	○	3		●	●		●				[1]					1068.–
Zauberspiegel 853		●		53	20	8	2	○	3	●	●	●		●				[1]...[3]					1198.–
Zauberspiegel 861		●		61	20	8	2	○	3	●	●	●		●				[1]...[3]					1428.–
Zauberspiegel 53 K 1	●		●	53	25	11	2	○	3	●	●	●		●				[1]	●		[4]		1168.–
Zauberspiegel 53 K 2		●	●	53	25	11	2	○	3	●	●	●		●				[1]	●		[4]		1268.–
Zauberspiegel 53 K 3		●	●	53	25	11	2	○	3	●	●	●		●				[1]	●		[4]		1368.–
Zauberspiegel 53 K 10		●	●	53	25	11	2	○	3	●	●	●		●				[1]	●	●	[4]	○	1495.–
Zauberspiegel 53 K 4 Stereo		●	●	53	31	11	4	○	3	●	●	●		●				[1]	●	●	[4]	●	1695.–
Zauberspiegel 53 K 5 Stereo		●	●	53	31	11	4	○	3	●	●	●		●				[1][3]	●	●	●	●	1895.–
Zauberspiegel 53 M 1 Stereo		●	●	53	25	5	4	○	3		●	●		●				[1]	●	●		●	1585.–
Zauberspiegel 53 M 2 Stereo		●	●	53	33	11	4		3	●								[1]...[3]	●	●	[4]	●	1898.–
Zauberspiegel 53 M 3 Stereo		●	●	53	33	11	4		3	●								[1]...[3]	●	●	[4]	●	1975.–
Zauberspiegel 61 M 1 Stereo		●	●	61	37	9	6	○	3	●	●	●		●				[1]...[3]	●	●	●	●	
Imperial																							
1021 S	●			53	18	4	2	○	3	●	●						●	[5]					935.–
1021 SL	●			53	22	4	2	○	4	●	●						●	[5]					998.–
FES 1021 S		●		53	18	4	2	○	3	●	●						●	[5]					1065.–
Rhodos		●		53	18	4	2	○	3	●	●						●	[5]					1045.–
Rio		●		53	22	4	2	○	4	●	●						●	[5]					1275.–
Imperia 60		●	●	53	30	4	7	○	3	●	●						●	[5]	●	●		●	1730.–
Lido 60		●	●	53	30	4	7	○	3	●	●						●	[5]	●	●		●	1815.–
Florenz 60		●	●	53	34	4	7	○	4	●	●						●	[5]	●	●		●	1995.–
Italia		●	●	53	34	4	7	○	4	●	●						●	[5]	●	●	○	●	2265.–
Kuba																							
1021 S	●			53	18	4	2	○	3	●	●						●	[5]					(945.–)
1021 SL	●			53	22	4	2	○	3	●	●						●	[5]					(999.–)
FES 1021 S		●		53	18	4	2	○	3	●	●						●	[5]					(1065.–)
Marina		●		53	18	4	2	○	3	●	●						●	[5]					(1038.–)
Padua		●		53	22	4	2	○	3	●	●						●	[5]					(1275.–)
Raphaela		●		53	22	4	2	○	3	●	●						●	[5]					(1210.–)
Sorrent 60		●	●	53	24	4	5	○	3	●	●						●	[5]	●	●			(1658.–)
Meran		●	●	53	34	4	7	○	3	●	●						●	[5]	●	●		●	(1955.–)
Czardas 60		●	●	53	34	4	7	○	3	●	●						●	[5]	●	●		●	(1948.–)

[1] Bildhöhen-Stabilisierung, Helligkeits- und Kontrast-Automatik
[2] Raumlicht-Automatik
[3] Motorisierte Senderwahl
[4] Tonbandgerät anschließbar (Aufnahmemöglichkeit für Fernseh-Ton)
[5] Kontrastregelung durch Kontrastauge
● Vorhanden ○ Vorbereitet

Die Fernsehempfänger des Jahrganges 1959/60

Firma / Empfängertyp	Tischempfänger	Standempfänger	Kombination	Bildröhrendurchmesser in cm	Zahl der Röhren	Dioden und Selengleichrichter	Zahl der Lautsprecher	Bereich IV	Bild-Zf-Stufen	Hilfs- und Automatikschaltungen: Scharfabstimmung	Schwarzpegelhaltung	Leuchtfleck-Unterdrückung	Abstimm-Anzeige	Klarzeichner	Einschaltbrumm-Unterdrückung	Gradationsregler	Bildbreiten-Stabilisierung	Sonstiges	Rundfunkteil	Phonolaufwerk	Tonbandgerät	Stereo	Preis DM (Richtpreis)
Körting																							
Videovox 40321	●			43	18	6	1	○	3	●	●	●		●	●			[1]					
Videovox 40521	●			53	18	6	2	○	3	●	●	●		●	●			[1]					
Videovox 40561		●		53	18	6	2	○	3	●	●	●		●	●			[1]					
Videovox 40581		●	●	53	28	6	5	○	3	●	●	●		●	●			[1]	●	●		○	
Videovox 40520	●			53	15	3	1	○	2		●	●		●	●								
Loewe																							
Iris 661	●			43	15	6	1	○	3		●	●					●						698.–
Irisette 660	●			43	15	6	1	○	3		●	●					●						718.–
Atrium S 654	●	○		53	17	5	1	○	3			●	●	●	●		●						798.–
Aviso 664	●	○		53	16	7	1	○	3		●	●	●	●			●						848.–
Atlas 665/I	●	○		53	18	5	1	○	3		●	●	●	●	●		●	[2]					898.–
Optimat 665/II	●	○		53	20	8	1	○	3	●	●	●	●	●	●		●	[2]					948.–
Arena S 655	●	○		53	20	5	2	○	4			●	●	●	●		●	[2]					948.–
Arena SL 666	●	○		53	20	8	2	○	3	●	●	●	●	●	●		●	[2]					998.–
Arosa S 1656		●		53	20	5	2	○	4			●	●	●	●		●	[2]					1048.–
Arosa SL 1665		●		53	20	8	2	○	3	●	●	●	●	●	●		●	[2]					1098.–
Magier 1664		●		53	16	7	2	○	3		●	●	●	●			●						1048.–
Stadion SL 1666		●		53	20	8	2	○	3	●	●	●	●	●	●		●	[2]					1198.–
Thalia 1657		●		61	20	6	3	○	4			●	●	●	●		●	[2]					1298.–
Tribüne 2684		●	●	53	24	11	4	○	3		●	●	●	●			●		●	●		●	1698.–
Trianon-Stereo 2655		●	●	53	29	10	4	○	4			●	●	●	●			[2]	●	●		●	1898.–
Astoria-Stereo 2666		●	●	53	29	15	4	○	3	●	●	●	●	●	●		●	[2]	●	●		●	2198.–
Aristokrat 3666		●	●	61	33	15	6	○	3	●	●	●	●	●	●		●	[2]	●	●	○	●	
Metz																							
923 R	●			43	19	10	1	○	3	●	●	●		●	●		●	[3] [4]					819.–
963 R	●			53	19	10	1	○	3	●	●	●		●	●		●	[3] [4]					939.–
963 E	●			53	19	10	1	○	3	●	●	●		●	●		●	[3] [4]					939.–
1063		●		53	19	10	1	○	3	●	●	●		●	●		●	[3] [4]					999.–
1065		●		53	19	10	2	○	3	●	●	●		●	●		●	[3] [4]					1189.–
1066		●		53	19	10	2	○	3	●	●	●		●	●		●	[3] [4]					1199.–
914	●		●	43	21	12	1	○	4		●	●	●	●	●			[4]	●				899.–
954	●		●	53	21	12	1	○	4		●	●	●	●	●			[4]	●				1049.–
1072		●	●	53	21	12	4	○	4		●	●	●	●	●			[4]	●	●			1429.–
964	●			53	19	10	1	○	3	●	●	●		●	●		●	[3] [4]					979.–
1064		●		53	19	10	1	○	3	●	●	●		●	●		●	[3] [4]					1069.–
Nordmende																							
Panorama	●			43	15	5	1	○	3		●	●		●	●			[5]					695.–
Diplomat	●			43	18	11	2	○	3	●	●	●		●	●			[5]					798.–
Favorit	●			53	15	5	1	○	3		●	●	●	●	●			[5]					798.–
Konsul	●			53	18	11	2	○	3	●	●	●	●	●	●			[5]					928.–
Hanseat	●			53	21	13	2	○	4	●	●	●	●	●	●			[5]					998.–
Präsident	●			53	21	13	2	○	4	●	●	●	●	●	●			[5]					998.–
Roland		●		53	18	11	2	○	3	●	●	●	●	●	●			[5]					1098.–
Souverän		●		53	21	13	2	○	4	●	●	●	●	●	●			[5]					1198.–
Imperator			●	53	18	6	4	○	3		●	●	●	●	●			[5]					1785.–
Exquisit			●	53	23	7	4	○	4		●	●	●	●	●			[5]					2058.–

[1] Helligkeitsautomatik
[2] Vollautomatische Zeile
[3] Bildhöhen-Stabilisierung
[4] Automatische Raumlichtanpassung
[5] Automatische Bildbreiten- und Bildhöhen-Regelung
● Vorhanden ○ Vorbereitet

Die Fernsehempfänger des Jahrganges 1959/60

Firma / Empfängertyp	Tischempfänger	Standempfänger	Kombination	Bildröhrendurchmesser in cm	Zahl der Röhren	Dioden und Selengleichrichter	Zahl der Lautsprecher	Bereich IV	Bild-Zf-Stufen	Hilfs- und Automatikschaltungen: Scharfabstimmung	Schwarzpegelhaltung	Leuchtfleck-Unterdrückung	Abstimm-Anzeige	Klarzeichner	Einschaltbrumm-Unterdrückung	Gradationsregler	Bildbreiten-Stabilisierung	Sonstiges	Rundfunkteil	Phonolaufwerk	Tonbandgerät	Stereo	Preis DM (Richtpreis)
Philips																							
Raffael Spezial	●			43	20	8	1	○	3			●		●	●		●	[2]					748.–
Leonardo Spezial	●			53	20	8	1	○	3			●		●	●		●	[2]					868.–
Leonardo Spezial Automatic	●			53	21	11	1	○	3	●	●	●		●	●		●	[2]					924.–
Leonardo Spezial Automatic Truhe		●		53	21	11	1	○	3	●	●	●		●	●		●	[2]					1128.–
Leonardo Spezial Kombinations-Truhe Automat.		●	●	53	29	11	3	○	3	●	●	●		●	●		●	[2]	●	●		●	liegt noch nicht vor
Leonardo Luxus Vollautomatic	●			53	23	13	2	○	4	●	●	●	[3]	●	●		●	[1] [2]					1068.–
Leonardo Luxus Vollautomatic-Truhe		●		53	23	13	2	○	4	●	●	●	[3]	●	●		●	[1] [2]					1298.–
Michelangelo		●		61	23	7	3	○	4			●	[4]	●	●								1498.–
Leonardo Spezial Kombinations-vitrine Automat.		●	●	53	32	7	4	○	3	●	●	●		●	●		●	[2]	●	●	○	●	liegt noch nicht vor
Saba																							
Schauinsland T 904	●			43	16	6	1	○	3		●	●	●	●	●		●	[5]					829.–
Schauinsland T 1014	●			43	21	7	1	○	4	●	●	●		●	●		●	[5]					829.–
Schauinsland T 1005	●			53	21	8	2	○	4	●	●	●		●	●		●	[5]					999.–
Schauinsland S 1005		●		53	21	8	2	○	4	●	●	●		●	●		●	[5]					1299.–
Schauinsland S 1016		●		53	21	7	2	○	4	●	●	●		●	●		●	[5]					1549.–
Schwarzwald 100-Stereo		●	●	53	21	8	2	○	4	●	●	●		●	●		●	[5]	●	●	○	●	2199.–
Königin von Saba 100-Stereo		●	●	53	21	8	6	○	4	●	●	●		●	●		●	[5]	●	●	●	●	3250.–
Siemens																							
TL 953	●			53	19	12	2	○	4	●	●	●		[6]	●		●	[7]					1058.–
SL 953		●		53	19	12	3	○	4	●	●	●		[6]	●		●	[7]					1328.–
FSTR 23		●	●	53	29	13	6	○	4	●	●	●		[6]	●		●	[7]	●	●	○	●	2398.–
Schaub-Lorenz																							
Weltspiegel 943	●			43	18	10	1	○	3	●	●	●		●	●		●						798.–
Weltspiegel 953	●			53	18	10	2	○	3	●	●	●		●	●		●						978.–
Illustraphon 953		●		53	18	10	3	○	3	●	●	●		●	●		●						1168.–
Illustraphon 9053 Luxus		●		53	20	12	3	○	3	●	●	●		●	●		●	[8]					1268.–
Trilogie 9053 Stereo		●	●	53	31	14	4	○	3	●	●	●		●	●		●	[8]	●	●		●	1998.–
Telefunken																							
FE 18/43 T	●			43	16	8	1	○	3			●			●		●						728.–
FE 18/53 T	●			53	16	8	1	○	3		●	●			●		●						838.–
FE 19/53 T	●			53	18	10	2	○	3	●	●	●		●	●		●						938.–

[1] Zeilen-, Bild- und Lichtautomatik
[2] Bildhöhen-Stabilisierung
[3] bei UHF
[4] bei UHF und VHF
[5] Impulsgetastete Kontrastautomatik, kontrastunabhängige Helligkeitseinstellung, temperaturkompensierte Vertikalablenkung
[6] nicht automatisch
[7] Zeilenfang-Automatik
[8] Automatik für Kontrast und Raumlicht

● Vorhanden ○ Vorbereitet

Die Fernsehempfänger des Jahrgangs 1959/60

Firma / Empfängertyp	Tischempfänger	Standempfänger	Kombination	Bildröhrendurchmesser in cm	Zahl der Röhren	Dioden und Selengleichrichter	Zahl der Lautsprecher	Bereich IV	Bild-ZF-Stufen	Hilfs- und Automatikschaltungen: Scharfabstimmung	Schwarzpegelhaltung	Leuchtfleck-Unterdrückung	Abstimm-Anzeige	Klarzeichner	Einschaltbrumm-Unterdrückung	Gradationsregler	Bildbreiten-Stabilisierung	Sonstiges	Rundfunkteil	Phonolaufwerk	Tonbandgerät	Stereo	Preis DM (Richtpreis)
Telefunken (Forts.)																							
FE 19/53 S		●		53	18	10	2	○	3	●	●	●		●	●		●						1098.–
Terzola V Stereo		●	●	53	28	12	4	○	3	●	●	●		●	●		●		●	●	○	●	1998.–
FE 20/53 T	●			53	22	12	2	○	3	●	●	●		●	●		●						998.–
FE 20/53 St		●		53	22	12	2	○	3	●	●	●		●	●		●						1138.–
FE 20/53 TM	●			53	22	12	2	○	3	●	●	●		●	●		●	[1]					1058.–
Tonfunk																							
Bildperle 1021	●			53	16	6	1	○	3		●	●			●								898.–
Bildjuwel 1043	●			43	17	9	2	○	3	●	●	●			●								798.–
Bildjuwel 1053	●			53	17	9	2	○	3	●	●	●			●								998.–
Bildperle 2021		●		53	16	6	1	○	3		●	●			●								1068.–
Bildjuwel 3053			●	53	25	9	4	○	3	●	●	●			●				●	●		●	1750.–
Deluxe 1053	●			53	17	9	2	○	3	●	●	●			●								998.–
Exclusiv 1053	●			53	17	9	2	○	3	●	●	●			●								998.–
Exclusiv 2021	●			53	16	6	1	○	3		●	●			●								1125.–
Exclusiv 3053			●	53	25	9	4	○	3	●	●	●			●				●	●		●	1890.–
Antik 2053		●		53	17	9	3	○	3	●	●	●			●								1690.–
Wega																							
Wega-Vision 713	●			43	17	3	1	○	3		●	●		●	●								(758.–)
Wega-Vision 714	●			53	19	7	2	●	3	●	●	●		●	●			[1]					
Wega-Vision 715	●	○		53	19	7	2	●	3	●	●	●		●	●			[1]					
Wega-Vision 716		●		53	19	7	2	●	3	●	●	●		●	●			[1]					
Wega-Vision 717	●			53	17	3	1	●	3		●	●		●	●								

[1]) Motor-Kanalwähler ● Vorhanden ○ Vorbereitet

Meß-Zerhacker

Eine sehr willkommene Neuheit für den Bau von Spezial-Meßeinrichtungen dürfte der *Kaco-Chopper* der *Kupfer-Asbest-Co.* sein. Bekanntlich ist es sehr schwierig, Gleichspannungsverstärker für die direkte Verstärkung kleiner Gleichspannungen zu bauen. Deshalb geht man vielfach dazu über, die zu messenden Gleichspannungen mit Hilfe eines Zerhackers in Wechselspannungen umzuwandeln. Der dann notwendige Wechselspannungsverstärker läßt sich bedeutend leichter bauen. Durch anschließende Gleichrichtung wird der Meßwert wieder zugänglich gemacht. Ein solcher Zerhacker ist der erwähnte Chopper, bei dessen Konstruktion die sehr großen Erfahrungen im Bau von Zerhackern für Autosuper bei der Firma Kupfer-Asbest-Co. ausgenutzt worden sind.

Beim Chopper sind jedoch die Anforderungen an gute Kontaktgabe für minimale Spannungen und genau definierte Schließ- und Öffnungszeiten noch beträchtlich höher. Für ihn wird in jeder Halbwelle eine Schließzeit von 150° garantiert, während die Öffnungszeit, also das Umspringen des Kontaktes in die andere Halbwelle, max. nur 30° der Gesamtperiode ausmacht. Die Treibspannung beträgt 6,3 V bei einer Frequenz von 50 Hz für den Typ M 150 und von 400 Hz für M 140.

Bild 1 zeigt einen solchen Chopper ohne Gehäuse. Er ist mit einem 7-Stift-Miniatur-Sockel versehen. Wegen der erforderlichen Kontaktsicherheit werden Tuchel-Kontakt-Fassungen hierfür empfohlen. Die Chopper sind für −30 bis +100° C verwendbar. Das dicht abgeschlossene Gehäuse schützt vor Feuchtigkeit. Der stabile Aufbau widersteht rauhesten Betriebsbedingungen.

Übrigens liefert die Kupfer-Asbest-Co. auch mehrere Reihen von Kleinrelais, von denen *Bild 2* eine Ausführung zeigt. Dieser Typ RA benötigt 240 mW Ansprechleistung bei Maximalbestückung mit zwei Umschaltkontakten. Eine andere Ausführung von Drahtfederkontakten erfordert sogar nur 175 mW. Die Spulen- und Kontaktanschlüsse liegen hierbei auf dem 2,5-cm-Rastermaß für gedruckte Schaltungen. Diese Relais sind für besonders niedrige Schaltspannungen mit vergoldeten Kontakten lieferbar.

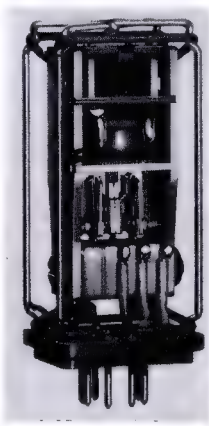
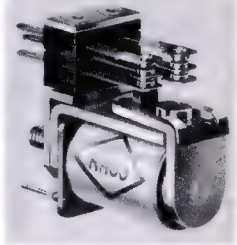


Bild 1. Meß-Zerhacker der Firma Kupfer-Asbest-Co. (Gehäuse abgenommen)

Bild 2. Kaco-Kleinstrelais



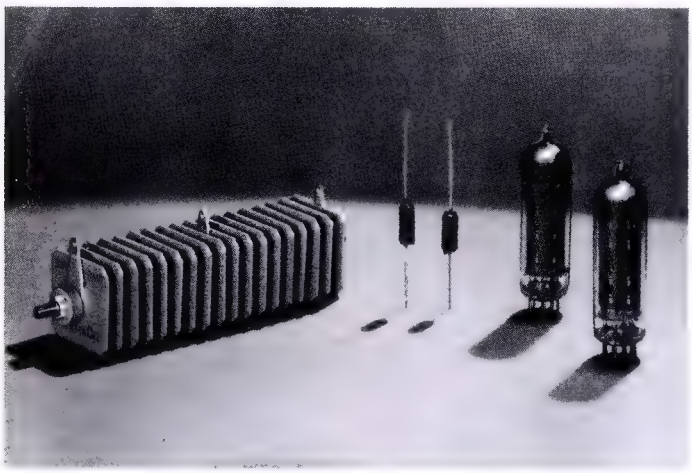
Die Transistor-Tagung in London

Die Kombination von Vortragsveranstaltung und Ausstellung von Halbleiter-Erzeugnissen und einschlägigen Geräten in London vom 21. bis 27. Mai hat ein weltweites Echo ausgelöst und sich globaler Beteiligung erfreut. Bei seiner Eröffnungsrede am Vormittag des 21. Mai in der Warwick Hall des Londoner Ausstellungspalastes Earl's Court begrüßte Lord Hailsham, Lord President of the Council und damit verantwortlich für die Forschung und technische Entwicklung in Großbritannien, unter den rund 2000 vorangemeldeten Ingenieuren, Wissenschaftlern und sonstigen Interessenten aus 26 Ländern auch die drei Nobelpreisträger und Erfinder des Transistors, Professor J. Bardeen, Dr. M. W. Brittain und Dr. W. B. Shockley. 78 Firmen aus acht Ländern zeigten Halbleiterprodukte, Meßgeräte und kommerzielle Nachrichtengeräte mit Transistor- und Diodenbestückung.

Aus einer englischen Zusammenstellung geht hervor, daß z. Z. 124 Fabriken in fünfzehn Ländern der Erde Halbleitererzeugnisse fertigen. In Großbritannien allein befassen sich 19 Firmen damit und produzieren 149 Typen von Transistoren, 234 Typen von Gleichrichtern, 207 verschiedene Dioden und 21 Typen von Fotoelementen aller Art. Die Weltproduktion wird 1959 bei Transistoren die 100-Millionen-Grenze weit übersteigen.

Wenn in einem Ausstellungsgebäude im Earls Court im Zentrum von London, in dem sonst Autoausstellungen oder dergleichen stattfinden, nun wissenschaftliche Vorträge abgehalten werden und eine diffizile Halbleiterausstellung untergebracht ist, so wirkt das zunächst kalt für den Fremden. Aber die überaus hilfreiche und herzliche Aufnahme und die Fülle des Gebotenen ließ diese Umstände schnell vergessen.

Es war ein anstrengendes Vortragsprogramm, das auf der vom 21. bis 27. Mai veranstalteten *Transistor-Convention* geboten wurde. In zwei Parallelsitzungen befaßten sich die Redner mit folgenden Themen:



Ein Beispiel für die Fortschritte der Halbleitertechnik. Im Bild sind drei Möglichkeiten für die Gleichrichtung des Netzwechselstromes für ein handelsübliches Fernsehgerät dargestellt. Links ein Vollweg-Trockengleichrichter, rechts zwei Gleichrichterröhren – und in der Mitte zwei der neuen Silizium-Leistungsdioden (Foto: Standard Telephones & Cables, Ltd., Rectifier Division)

1. *Materialfragen.* Der Schwerpunkt lag auf dem Silizium, das noch eine Fülle ungelöster Probleme hat.

2. *Theorie.* Es wurde nur wenig geboten, ein Zeichen, daß die heutigen Probleme mehr auf dem praktischen Sektor liegen.

3. *Transistor-Charakteristiken.* Die Stromverstärkung β war Gegenstand mehrerer Arbeiten, den Ursachen für die starken Streuungen von β in der heutigen Produktion wurde nachgegangen, um die Fertigung zu steuern.

4. *Herstellungstechnik.* Die zahlreichen Vorträge gaben ein Spiegelbild der Vielfalt der Methoden, die heute bei der Fertigung üblich sind, aus denen sich kein klares Ergebnis ableiten ließ, welche Technik in Zukunft die aussichtsreichste sein wird. So wurde z. B. von einem RCA-Sprecher die Meinung vertreten, daß in weiterer Zukunft die *Mesa-Transistoren* die billigste Fertigung ermöglichen würden, und zwar, obwohl sie frequenzmäßig die besten sind, zu einem Preis, der 20 % unter dem des einfachen Legierungstransistors liegen wird. Ein Vortragender der General-Electric der USA kam dann zu einem entgegengesetzten Ergebnis.

5. *Anwendungen.* Der Umfang der Arbeiten auf diesem Gebiet war sehr groß, hier liegen noch viele Probleme vor. Die Anwendungsbereiche erweitern sich in starkem Maße. Einige Außenseiter seien hier angeführt: Diodenmodulator für mm-Wellen, empfindlicher Oszillograf bis 300 MHz, Digital-Voltmeter, Transistormeßgeräte bis 300 MHz.

Von den Tagungsteilnehmern wurde als sehr angenehm empfunden, viele Übersichtsvorträge zu haben, die nicht unbedingt etwas Neues oder Hochwissenschaftliches bringen müssen, die aber einem Nichtspezialisten einen Einblick in die jeweiligen Probleme gibt.

Über die *Ausstellung* muß hier mehr gesagt werden, da sie recht bedeutungsvoll war. Die Engländer hatten ihren Ehrgeiz darin gesteckt, so viel wie nur möglich zu zeigen. So waren Fertigungsgruppen aufgestellt, welche die Herstellung von Transistoren vorführten, gut durchkonstruierte Fertigungsmaschinen waren in Betrieb, Kristallziehapparaturen, ganze Laboratorien mit den Forschungsapparaturen und Forschern selbst waren an der Arbeit. Die Zulieferungsindustrie für die Halbleiterfabriken war stark vertreten und dann natürlich die Hersteller mit ihren Produkten, im wesentlichen aus dem westeuropäischen Raum. *Legierungs-, Drift-, Mesa-Transistoren,* das waren die drei wichtigsten Schlagworte, die immer wieder in Erscheinung traten. Europa hat stark aufgeholt gegenüber den USA – das ist der allgemeine Eindruck.

Die Anwendungen des Transistors auf kommerzieller Ebene nahm einen breiten Raum dieser Ausstellung ein. Steuerungen, Regelungen, Schaltanwendungen in den Raketen, Flugzeugen, erdgebundenen Fahrzeugen, Nachrichtenübermittlungen aller Art, Impulse verarbeitende Maschinen – alles wurde mit einer erstaunlichen Offenheit gezeigt. Man hatte den Eindruck, daß in den außerdeutschen Ländern die Halbleiterprodukte zu einem wesentlich größeren Prozentsatz für kommerzielle Zwecke eingesetzt werden als das bei uns der Fall ist.

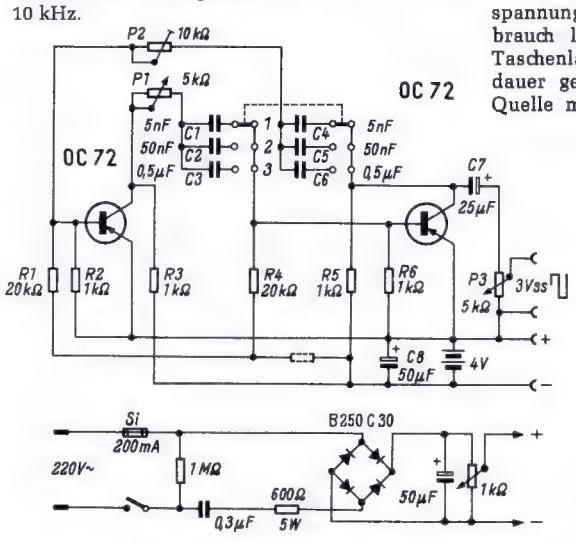
Vor einem Kreis geladener Gäste fanden außerhalb der eigentlichen Tagung die Vorführung eines *Farbfilms über die Herstellung des Tecnetrons,* außerdem eine kleine Ausstellung einiger Anwendungen des Tecnetrons in einer Gegensprechanlage (20 MHz) und in einem Breitbandverstärker statt. Die Franzosen, als Erfinder dieses Transistors, waren recht aktiv in der Propagierung dieses Transistors, der eine zylindrische Ausführungsform des Shockley-Feldeffekt-Transistors ist. Sie geben ihm für die Zukunft eine gute Chance, weil er gut reproduzierbar zu bauen sein soll.

Dr. Engbert

Rechteckgenerator mit Transistoren

Der nachstehend beschriebene Rechteckgenerator *(Bild)* ist einfach in seiner Schaltung und in seinem Aufbau. Die vielfältigen Verwendungsmöglichkeiten machen den Bau dieses Generators lohnend.

Als Transistoren werden zwei Stück OC 72 benutzt. Die Rückkopplung zwischen den beiden Transistoren ist so ausgelegt, daß steile Spannungsflanken erzeugt werden. Hierbei wird die Frequenz von den umschaltbaren Kapazitäten C 1...C 3 und C 4...C 6 bestimmt. Bei den im Schaltbild angegebenen Werten erreicht man Frequenzen von 0,1, 1 und 10 kHz.



Rechteckgenerator mit Netzteil

Mit dem Potentiometer P 1 kann die Frequenz um ± 30 % vom Grobwert fein reguliert werden. Der Trimmwiderstand P 2 gestattet die Einstellung der Rechteckform. Diese Einstellung wird nach Fertigstellung des Gerätes einmalig durchgeführt und gilt für alle Bereiche. In der Ausgangsschaltung befindet sich der Spannungsteiler P 3 zum Einstellen der Ausgangsspannung. Er wird mit Hilfe eines Oszillografen direkt in Spitzenspannungen geeicht.

Bei Benutzung eines Akkumulators von 4 V Betriebsspannung entsteht eine Ausgangsspannung von 3 V_{ss}. Der gesamte Stromverbrauch liegt bei 4 mA, so daß auch eine Taschenlampenbatterie eine längere Betriebsdauer gewährleistet. Steht jedoch nur eine Quelle mit geringerer Spannung zur Verfügung, so ist vor die Widerstände R 1 und R 4 ein weiterer Widerstand (gestrichelt eingezeichnet) zu schalten. Die Größe dieses Widerstandes muß dem günstigsten Arbeitspunkt der Transistoren angepaßt werden. Bei 1,5 V Betriebsspannung beträgt dieser Widerstand 10 kΩ. Hierbei wird dann nur eine Ausgangsspannung von 1,5 V_{ss} erreicht.

Das im Schaltbild eingezeichnete Netzgerät ist nicht organisch eingebaut, es ist jedoch der Vollständigkeit wegen aufgeführt.

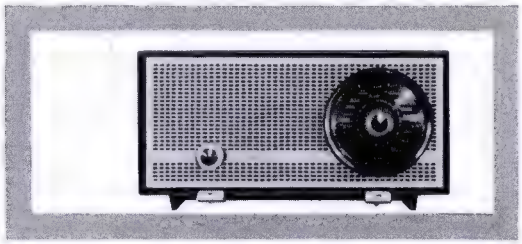
Ein wertvolles Gerät

PH 9402

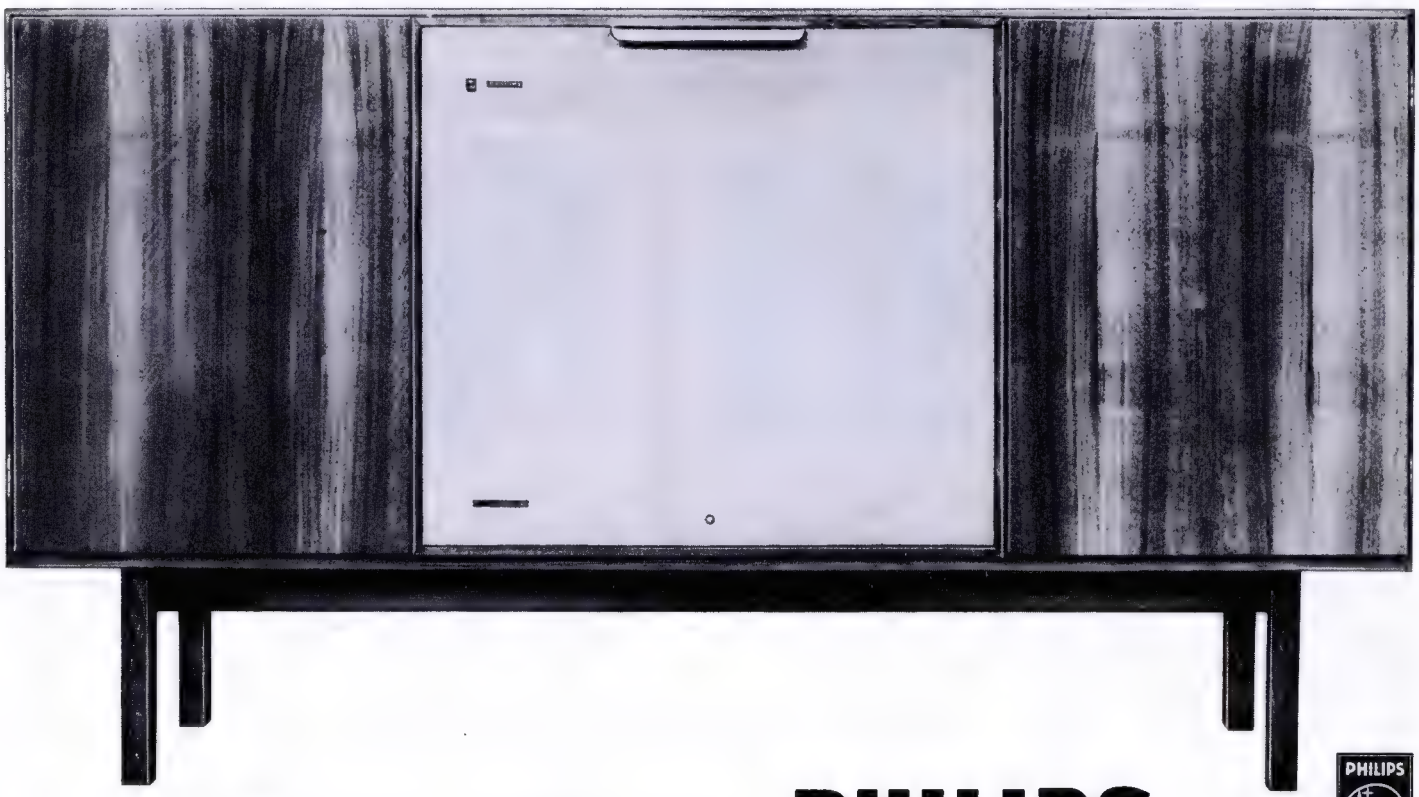
PHILIPS

Qualität

Die ausgereifte, tausendfach bewährte Philips-Qualität
stellt sich jetzt auch in modernen Gehäusen vor. Das suchen
Ihre Kunden, die auf modernen Wohnstil Wert legen:
Ein wertvolles Gerät, schlicht und klar in der Form,
zweckmäßig und von ruhiger Harmonie.
Und das ist Ihre Verkaufs-Chance.



Von der kleinsten – der Philettina – bis zur größten –
der Capella Stereo-Truhe – ein vielseitiges Programm
echter Philips-Qualität.
Erstmalig bietet Philips Stereophonie in Tischgeräten,
die Philips-Geräte besonders wertvoll macht.



....nimm doch **PHILIPS**

PHILIPS

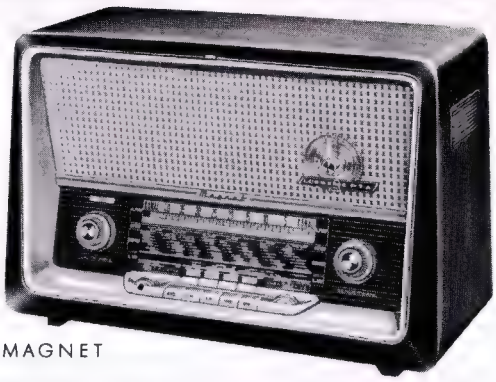
STEREO Trümpfe

LOEWE OPTA

- **UKW-Automatic**
  vollautomatische Sender-Scharfabstimmung durch einfachen Tastendruck.
- **Leuchtende Kurzwellen-Lupe**
  für spielend leichte Abstimmung der „wiederentdeckten" Kurzwelle.
- **Stereo-Taste**
  für 2-Kanal-Verstärker mit Balance-Regler
- **Hi-Fi-Stereo-Konzertschränke mit Doppel-Gegentakt-Endstufe**
  (2 x 15 Watt).

Über unser vollständiges Geräteprogramm 1959/60 informiert Sie unser soeben erschienener

„Neuheiten-KURIER"



MAGNET

TRUXA-STEREO

PATRICIA-LUXUS

VERONA

LOEWE OPTA

KRONACH (Bayern) BERLIN (West) · DÜSSELDORF

Funktechnische Arbeitsblätter

DK 621.314.7

Der Transistor

Seine Steuerung, seine Kennwerte

HI 03

2 Blätter

A. Die Steuerung eines p/n-Übergangs

1. Die Diffusionsspannung

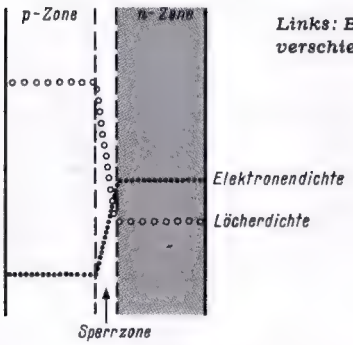
Durch den Legierungsvorgang werden in einem Festkörper innig miteinander verbundene Zonen erzeugt, die verschieden dotiert sind. Die p-Zone weist einen Löcherüberschuß, die n-Zone einen Elektronenüberschuß auf. Man muß jedoch eindeutig festhalten, daß jede Zone in sich neutral ist. Es sind nur im p-Material sehr viel mehr bewegliche Löcher als bewegliche Elektronen vorhanden. Im n-Material überwiegt die Zahl der beweglichen Elektronen. In jedem Fall aber ist die Zahl der negativen Atomrümpfe

= der Zahl der beweglichen Löcher

und die

Zahl der positiven Atomrümpfe

= der Zahl der beweglichen Elektronen.



Links: Bild 1. Der Dichtenübergang zwischen zwei verschieden dotierten Zonen und die Bildung einer Sperrschicht

Rechts: Bild 2. Die Dichtenverteilung in einer p/n-Schicht
a) An der p/n-Schicht liegt keine Spannung
b) Die angelegte Spannung unterstützt die Diffusionsspannung. Der p/n-Übergang wird gesperrt
c) Die angelegte Spannung wirkt der Diffusionsspannung entgegen. Der p/n-Übergang arbeitet in Durchlaßrichtung

Erst durch Wegwandern von Ladungsträgern wird die Neutralität gestört. Zwischen den beiden Zonen muß sich ein Übergangsgebiet, eine Sperrzone (Sperrschicht) ausbilden. In ihr wird der Übergang (Bild 1) von der hohen Löcherdichte im p-Material zu der niedrigen Löcherdichte im n-Material und ebenso der entsprechende Übergang zwischen den beiden unterschiedlichen Elektronendichten geschaffen. An dieser Sperrschicht bildet sich die Diffusionsspannung.

Wandert nämlich aufgrund des Dichtenunterschiedes ein positiver Ladungsträger von der p-Zone in die n-Zone, so wird diese gegen die p-Zone positiv (HI 01/2). Eine gleichgepolte Spannung ergibt sich, wenn ein Elektron (negativer Ladungsträger) aus dem n-Material in die p-Schicht eindringt.

In beiden Fällen lädt sich die n-Schicht positiv gegen die p-Schicht auf. Die so entstehende Spannung, eben die Diffusionsspannung, verhindert den Dichtenausgleich. Für die Diffusionsspannung gilt:

$$U_D = -U_T \cdot \ln \frac{p_p}{p_n}$$

$$U_D = -U_T \cdot \ln \frac{n_n}{n_p} \qquad (1)$$

U_T = Temperaturspannung = $\frac{k \cdot T}{e}$

p_p = Löcherdichte im p-Material

p_n = Löcherdichte im n-Material

n_n = Elektronendichte im n-Material

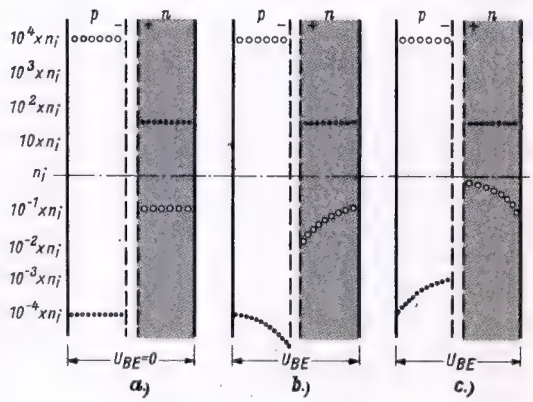
n_p = Elektronendichte im p-Material

Diese Betrachtungen gelten für den Fall, daß an den p/n-Übergängen keine äußere Spannung angelegt ist.

In jedem Material, p- wie n-Zone, ist das Produkt aus Löcherdichte und Elektronendichte gleich der Intrinsicdichte n_i, also:

$$p_p \cdot n_p = n_i$$

$$p_n \cdot n_n = n_i$$



2. Durch äußere Spannung erzwungene Dichtenänderung

Je nachdem, ob die äußere Spannung mit der Diffusionsspannung gleichsinnig oder gegensinnig ist, ändert sich die Dichtenverteilung, wie in Bild 2 angegeben.

Ist die außen an den p/n-Übergang angelegte Spannung gleichsinnig (Bild 2b), d. h. unterstützt sie die Diffusionsspannung, so wird der p/n-Übergang gesperrt. Die Minoritätsträgerdichten,

also die Dichten der negativen Ladungsträger im p-Material sowie die Dichten der positiven Ladungsträger im n-Material, werden an der Sperrschicht abgesenkt.

Ist andererseits die äußere Spannung entgegengesetzt zur Diffusionsspannung gerichtet (Bild 2c), so erhöhen sich die Minoritätsträgerdichten an der Sperrschicht. Diese Dichtenänderung geschieht auf Grund folgender Gleichung:

$$u_s = U_D - U_{BE} = -U_T \cdot \ln \frac{p_p}{p} = -U_T \cdot \ln \frac{n_n}{n} \qquad (2)$$

Dabei bedeuten:

n, p die an der Sperrschicht erzwungene Minoritätendichte,

U_{BE} die außen angelegte Spannung,

u_s die Spannung an der Sperrschicht.

Setzt man in der Gleichung 2 den Wert $U_{BE} = 0$, dann geht sie in die Bestimmungsgleichung für die Diffusionsspannung (Gleichung 1) über.

Auf Grund von Gleichung 2 gehört also zu jedem Spannungswert u_s ein bestimmtes Dichtenverhältnis. Dabei ist die Majoritätsträgerdichte als konstant angenommen und das der Spannung u_s entsprechende Verhältnis stellt sich nur durch Änderung der Minoritätsträgerdichte ein. Hier ist die Frage berechtigt, könnte nicht die Forderung: „zu jeder Spannung u_s ein bestimmtes Dichtenverhältnis" auch dadurch verwirklicht werden, daß die Minoritätsträgerdichte konstant bliebe und sich die Majoritätsträgerdichte ändert.

Daß letztere Möglichkeit zumindest bei kleinen Aussteuerungen ausscheidet, hat seinen Grund in folgendem:

Eine von der natürlichen Dichte abweichende Dichte muß dadurch geschaffen werden, daß sich zusätzlich Ladungsträger und natürlich auch die gleiche Zahl von Atomrümpfen bilden.

Beispiel (nach Bild 2c):

Natürliches Dichtenverhältnis:

Löcherdichte im p-Material (Majoritätsträger) $10^4 \cdot n_i$

Löcherdichte im n-Material (Minoritätsträger) $5 \cdot 10^{-2} \cdot n_i$

$$\text{Dichtenverhältnis } \frac{10^4}{5 \cdot 10^{-2}} = \frac{10^6}{5} = 2 \cdot 10^5$$

Bei einer durch äußere Spannung erzwungenen Änderung um den Faktor 2 auf $1 \cdot 10^5$ müssen entweder

im n-Material $5 \cdot 10^{-2} \cdot n_i$ bewegliche Löcher frei gemacht werden

oder im p-Material $5 \cdot 10^3 \cdot n_i$ Löcher verschwinden.

Denn

$$\frac{10^4 \cdot n_i}{10 \cdot 10^{-2} \cdot n_i} = 1 \cdot 10^5 \text{ oder } \frac{5 \cdot 10^3 \cdot n_i}{5 \cdot 10^{-2} \cdot n_i} = 1 \cdot 10^5$$

Man sieht, daß die absolute Zahl an Ladungsträgern, die hinzu- oder wegzubringen ist, bei einer Änderung der Majoritätsträgerdichte um viele Größenordnungen höher ist. Das bedeutet aber sehr hohe Felder zwischen der durch die angelegte Spannung erhöhten Dichte beweglicher Ladungsträger und ihren Atomrümpfen, also hohe Raumladungen. Die Natur wählt wie immer den einfacheren Weg. So ist es verständlich, daß bei den üblichen kleinen Aussteuerungen nur die Minoritätsträgerdichte sich verändert.

3. Diffusionsstrom

Von den drei in Bild 2 gezeigten Betriebsfällen interessiert vornehmlich der Bild 2c zugrunde liegende, bei dem die Emitter/Basis-Diode in Durchlaßrichtung betrieben wird. Denken wir uns die in Bild 3c dargestellte Diode zu einem Transistor vervollständigt, dadurch, daß sich an die Basis (n-Zone) die Basis/Kollektor-Sperrschicht anschließt und darauf eine p-Zone (Kollektor) folgt, so ergibt sich der in diesem Bild

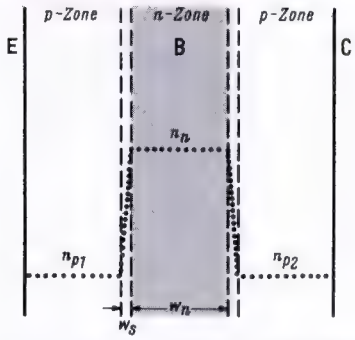


Bild 3. Unterschiedliche Dichten von Ladungsträgern an den gegenüberliegenden Fronten einer Sperrschicht (W_s)

eingetragene Dichtenunterschied (Dichtengefälle). An der Emitter/Basis-Sperrschicht (auf der Basisseite) besteht eine hohe Löcherdichte. An der Basis/Kollektor-Sperrschicht (ebenfalls auf der Basisseite) finden wir die natürliche Löcherdichte. Denn die am Kollektor liegende negative Spannung saugt alle in den Bereich der Kollektor/Basis-Sperrschicht gelangenden Löcher ab, hält also die Minoritätsträger/(Löcher)-Dichte an dieser Stelle auf ihrem natürlichen Wert. Auf Grund dieses Dichten- oder Diffusionsgefälles fließt in der Basisschicht durch die Flächeneinheit ein Gleichstrom i_p (also $i_p = {}^{mA}/_{cm^2}$).

Seine Größe ist gegeben durch: (s. a. HI 02/2)

$$i_p = \frac{e \cdot \mu_p \cdot U_T \, (p - p_n)}{w_n} \qquad (3)$$

U_T = Temperaturspannung

i_p = Löcherstromdichte

e = Elementarladung

μ_p = Beweglichkeit der positiven Ladungsträger

p = Löcherdichte an der Basis/Emitter-Sperrschicht

p_n = natürliche Dichte der Löcher im n-(Basis-)Material

$p\text{-}p_n$ = Dichtendifferenz zwischen Anfang und Ende der Diffusionsstrecke

w_n = Breite der Diffusionszone

An sich müßte man neben diesem Löcherstrom i_p auch noch einen Elektronenstrom i_n berücksichtigen, der auf Grund des Dichtengefälles $n\text{-}n_p$ zustande kommt. Da aber $p\text{-}p_n \gg n\text{-}n_p$ ist, kann in erster Näherung i_n gegen i_p vernachlässigt werden.

4. Das Kennliniengesetz

Aus den Gleichungen 1 und 3 läßt sich das Kennliniengesetz ableiten, denn die Gleichung 1 bringt eine Aussage über die Steuerspannung und ihren Einfluß auf die Dichte. Gleichung 3 läßt aus dem Dichtengefälle den Strom berechnen.

Wie bereits im Abschnitt A 3 angegeben, müßte die Summe aus dem Löcherstrom und dem in entgegengesetzter Richtung fließenden Elektronenstrom gebildet werden. Der Einfachheit halber wird nur mit dem Löcherstrom gerechnet. Dann gilt:

$$i_p = \frac{e \cdot \mu_p \cdot U_T \, (p - p_n)}{w_n} = \frac{e \cdot \mu_p \cdot U_T \, (p_n \, e^{U_{BE}/U_T} - p_n)}{w_n \, U_{BE}/U_T} \qquad (4)$$

Für stark negative Werte der Steuerspannung U_{BE} wird $p_n \, e^{U_{BE}/U_T} \sim 0$; der dann fließende Strom heißt Sättigungsstrom. Er beträgt

$$i_{ps} = \frac{-e \cdot \mu_p \cdot U_T \cdot p_n}{w_n} \, ({}^{A}/_{cm^2})$$

Demzufolge kann für i_p geschrieben werden:

$$i_p = i_{ps} \cdot e^{U_{BE}/U_T} - i_{ps}$$

Da i_{ps} im gewöhnlich benutzten Kennliniengebiet klein gegen $i_{ps} \cdot e^{U_{BE}/U_T}$ ist, gilt vereinfacht:

$$i_p \approx i_{ps} \cdot e^{U_{BE}/U_T} \qquad (5)$$

In den vorangegangenen Gleichungen ist stets von Stromdichte gesprochen worden. Es ändert sich aber nichts an Gleichung 5, wenn man beide Stromdichten, i_p und i_{ps}, durch Multiplikation mit der stromführenden Fläche in Ströme verwandelt, also I_{ps} und I_p in mA ausdrückt.

Dann berechnet sich aus Gleichung 5 die Steigung, und zwar die Steigung des Emitterstromes, denn $I_p = I_E$

$$\frac{dI_p}{dU_{BE}} = \frac{I_{ps} \cdot e^{U_{BE}/U_T}}{U_T} = \frac{I_p}{U_T} = \frac{I_E}{U_T} = \frac{1}{r_E}$$

r_E = Emitter- oder Emissionswiderstand.

Für I_E in mA und $U_T = 0{,}026$ V wird

$$\frac{1}{r_E} = \frac{I_E \, (mA)}{26 \, (mV)} = 39 \cdot I_E \left(\frac{mA}{V}\right)$$

Nachdruck verboten!

Graetz RUNDFUNKEMPFÄNGER

Neuheiten!

STEREO

DANZA
DM 165.–

BARONESS
DM 205.–

MELODIA M
DM 429.–

FANTASIA DM 499.–

Rundfunk-Tischgeräte

Vollsuper **DANZA**
Vollsuper **PAGE**
Vollsuper **BARONESS**
Vollsuper **KOMTESS**
Raumklang-Vollsuper **POLKA**
Raumklang-Vollsuper **COMEDIA**

Rundfunk-Stereo-Tischgeräte

Stereo-Großsuper **CANZONETTA**
Stereo-Großsuper **MUSICA**
Stereo-Spitzensuper **MELODIA M**
Stereo-Spitzensuper **MELODIA**
Luxus-Stereosuper **FANTASIA**

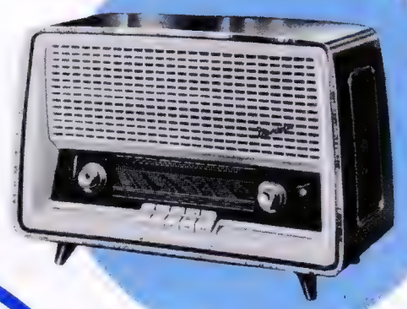
Graetz **Begriff des Vertrauens**

Genaue Unterlagen über das umfangreiche Graetz-Rundfunkgeräte-, Stereo-Musiktruhen- und Fernsehempfänger-Programm stehen Ihnen natürlich auf Wunsch zur Verfügung.

RUNDFUNK NEUHEITEN 1959/60

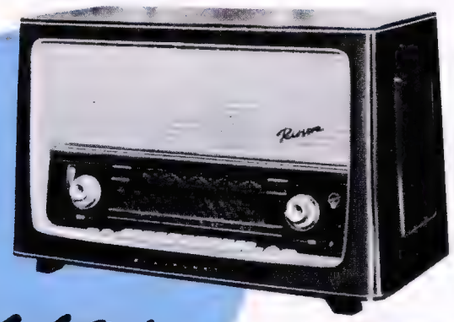
Ballett
DM 189.-

Sultan
DM 289.-



Verona
DM 249.-

Granada
DM 329.-

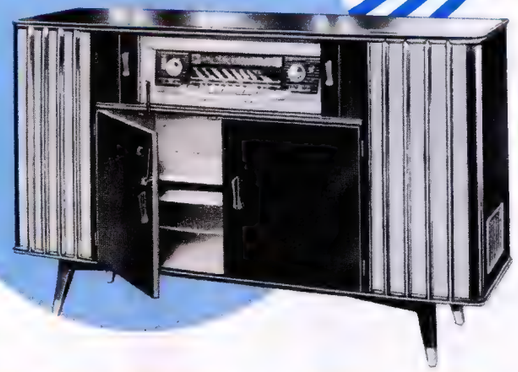


Riviera
DM 399.-

Amazonas
DM 690.-

Blaupunkt

Florida
DM 730.-



New York

Arkansas
DM 875.-

BLAUPUNKT AM START

NEUE RUNDFUNKGERÄTE - BESSERE RUNDFUNKGERÄTE

ETTI II. 59. 2

RICHARD HIRSCHMANN RADIOTECHNISCHES WERK ESSLINGEN AM NECKAR

ZU DICHT AUFEINANDER

Dies kann auch für die Direktoren der Fernsehantennen gelten. Im Hirschmann-Fernsehantennen-Labor hat man durch viele Meßreihen gefunden, daß nicht nur die Zahl der Direktoren den Antennen-Gewinn bestimmt, sondern auch deren Abstände. Die gewonnenen Erkenntnisse sind in idealer Weise bei den Hirschmann-Kanalgruppen-Antennen für Band III, Fesa 4 D mit 4 Elementen und Fesa 6 D mit 6 Elementen, und bei den Hirschmann-Breitbandantennen für Band III und Band IV verwirklicht. Mit weniger Elementen höheren Gewinn! Nutzen Sie diesen Vorteil.

Hirschmann

EROFOL II

ERO

Als erste Firma in Deutschland brachten wir vor mehreren Jahren Kondensatoren mit Polyesterfolie als Dielektrikum unter der Bezeichnung EROFOL-Kondensatoren auf den Markt. Neben diese Ausführung, die besonders im kommerziellen Bereich Verwendung gefunden hat, tritt nun der Typ EROFOL II, der für Rundfunk und Fernsehen bestimmt ist.

Dieser Kondensator zeichnet sich aus durch:

kleinste Abmessungen - durch Verwendung von Polyester-Folien mit hoher Durchschlagfestigkeit sowie durch eine extrem raumsparende Konstruktion,

weiten Temperaturbereich: – 40 bis + 85° C (bei entsprechendem derating bis + 125° C)

große Feuchtigkeitssicherheit – durch sehr niedrigen Wasser-Absorptions-Koeffizienten der Folie in Verbindung mit einem aus Kunstharz gebildeten hydrophoben Überzug,

Kontaktsicherheit – durch eine durchgehende metallische Verbindung zwischen Belagfolie und Anschlußdraht,

Induktionsarmut durch besondere Konstruktion

mechanische Widerstandsfähigkeit – durch Überzug aus gehärtetem Kunstharz, der den Kondensator lötkolbenfest macht und gegen sonstige äußere Einflüsse weitgehend schützt.

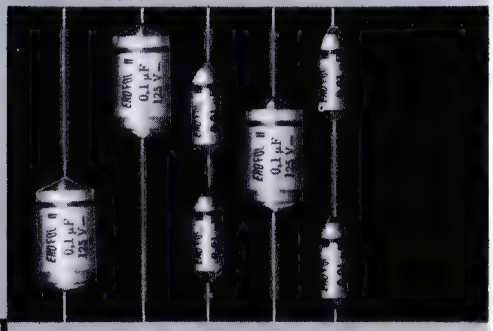
Kapazität	Listen-Nr.	Abm. 125 V– D x L	Listen-Nr.	Abm. 400 V– D x L
2200 pF	—	—	Hx 222/4	5,5×19
3300 pF	—	—	Hx 233/4	5,5×19
4700 pF	—	—	Hx 247/4	6×19
6800 pF	—	—	Hx 268/4	6,5×19
0,01 µF	Hx 310/1	5,5×19	Hx 310/4	7,5×19
0,015 µF	Hx 315/1	6×19	Hx 315/4	9×19
0,022 µF	Hx 322/1	7×19	Hx 322/4	10,5×19
0,033 µF	Hx 333/1	8×19	Hx 333/4	10,5×21,5
0,047 µF	Hx 347/1	9×19	Hx 347/4	12×21,5
0,068 µF	Hx 368/1	8,5×21,5	Hx 368/4	14×21,5
0,1 µF	Hx 410/1	10×21,5	Hx 410/4	12,5×31,5
0,15 µF	Hx 415/1	12×21,5	Hx 415/4	15×31,5
0,22 µF	Hx 422/1	11×31,5	Hx 422/4	17,5×31,5
0,33 µF	Hx 433/1	13×31,5	Hx 433/4	22×31,5
0,47 µF	Hx 447/1	13×31,5	Hx 447/4	22×41,5

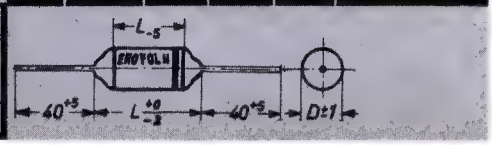
Kapazitätstoleranz: ± 20%, ≧ 0,1 µF ± 10%

Prüfspannung: $2{,}5 \times U_N$

Isolationswiderstand: (bei 100 V–, + 20° C, nach 1 min)
≧ 0,1 µF 12000 sec
< 0,1 µF 10^5 MΩ

Verlustfaktor: ≦ 0,6% bei 800 Hz u. 20°C





ERNST ROEDERSTEIN SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN GMBH LANDSHUT-BAY.

B. Der Eingangskreis des Transistors

1. Der Leitwert G_D der Steuerstrecke

Für die Größe des Leitwertes der Steuerstrecke (in Emitterschaltung) ist nur der Basisstrom maßgebend. Der Emitterstrom teilt sich in den Kollektor- und den Basisstrom $I_E = I_B + I_C$.

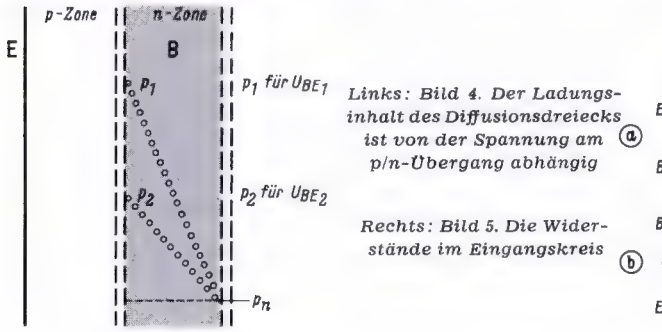
Ferner ist $\alpha' = \frac{I_C}{I_B}$ (siehe HI 02/1a) und damit $I_B = \frac{I_E}{1 + \alpha'}$

Dementsprechend wird:

$$G_D = \frac{I_E}{(1 + \alpha') \cdot 26} \left(\frac{mA}{mV}\right) = \frac{39}{1+\alpha'} I_E \text{ (mS)}$$

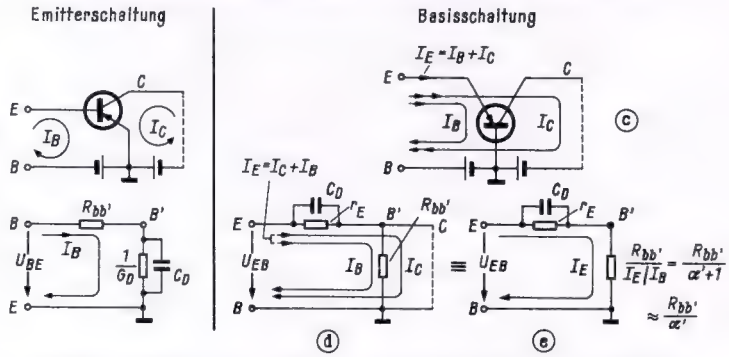
$$G_D = \frac{1}{r_E (1 + \alpha')} \text{ oder für große Werte von } \alpha': G_D \approx \frac{1}{r_E \cdot \alpha'}$$

G_D = Leitwert der Steuerstrecke, d. h. Leitwert zwischen Basis und Emitter; α' siehe HI 02/1a.



Links: Bild 4. Der Ladungsinhalt des Diffusionsdreiecks ist von der Spannung am p/n-Übergang abhängig

Rechts: Bild 5. Die Widerstände im Eingangskreis



Der Steuerleitwert ist von besonderer Bedeutung, stellt er doch die Belastung dar, die durch die Steuerstrecke erzeugt wird.

2. Der Basiswiderstand

Allerdings tritt diese Belastung nicht unmittelbar an den Eingangsklemmen auf. Zwischen ihnen und der eigentlichen Steuerstrecke liegt vielmehr noch der Basiswiderstand. Bei sehr hohen Frequenzen können — genau wie bei der Röhre — dann zusätzlich auch noch Zuleitungsinduktivitäten wirksam werden. Der Basiswiderstand ist der Widerstand, der zwischen Basisanschluß und der Steuerstrecke vorhanden ist. Denn das Basismaterial ist ja verhältnismäßig schlecht leitend, bei den Legierungstransistoren üblicher Bauart mit einer Dichte von frei beweglichen Elektronen von $2 \cdot 10\ n_i = 20 \cdot 2{,}5 \cdot 10^{-13}/cm^3$ ergibt sich eine spez. Leitfähigkeit von nur $0{,}3 \frac{S}{cm}$ (bei Kupfer dagegen beträgt $\sigma \sim 10^5$ S/cm). Außerdem ist der Leitungsquerschnitt im Basisscheibchen sehr klein.

3. Die Kapazität der Steuerstrecke

Sie setzt sich aus zwei Anteilen zusammen:

a) aus der Sperrschichtkapazität

b) und der Diffusionskapazität

Zu a): Wie bereits im Abschnitt A 1 gezeigt, bildet sich dort, wo zwei verschieden dotierte Zonen zusammenstoßen, eine Sperrschicht aus. Es stehen hier längs der Sperrschicht zwei Sperrfronten einander gegenüber (Bild 3). In ihnen ist die Ladungsträgerdichte unterschiedlich. Das entspricht einem Kondensator. Bei ihm ist ja auch — im geladenen Zustand — die Elektronendichte auf den gegenüberstehenden Platten verschieden groß. Demzufolge gilt für die Sperrschichtkapazität die gleiche Berechnungsformel wie für den Kondensator, nämlich

$$\text{Sperrschicht-Kapazität} = C_s = \frac{\varepsilon \cdot F}{w_s}$$

(w_s = Sperrschichtweite, Abstand der beiden Sperrfronten). Allerdings muß man ergänzend bemerken, daß diese Analogie nur bedingt gilt. Ein natürlicher Kondensator kann auch die Ladung Null haben. Erst durch Anlegen einer Spannung wird er geladen.

Bei der Sperrschicht liegen aber die Verhältnisse so, daß durch das Anlegen der Spannung sich die Sperrschicht, ihre Breite, d. h. also der Abstand der Sperrfronten und die von den natürlichen Dichten abweichenden Ladungsträgerdichten bilden. In diesem Zustand ist die Analogie zum geladenen Kondensator berechtigt. Etwas dem ungeladenen Kondensator gleichwertiges existiert aber beim p/n-Übergang nicht.

Die Weite der Sperrschicht

Zur Bestimmung der Sperrschichtkapazität, insbesondere aber zur physikalischen Erläuterung einiger Abhängigkeiten ist folgende Formel für die Sperrschichtweite wichtig.

$$w_s = 4{,}3 \cdot 10^8 \cdot \sqrt{u_s / n_n}$$

w_s = Weite der Sperrschicht (cm)
u_s = Steuerspannung an der Sperrschicht (V)
n_n = Majoritätsträgerdichte im Basismaterial (cm^{-3}) (Elektronendichte im n-Material)

Das bedeutet, daß mit wachsender Spannung an der Sperrschicht deren Weite größer wird. Ist die angelegte Spannung zur Diffusionsspannung gleichgerichtet, so steigt u_s und w_s wird größer. Ist umgekehrt die äußere angelegte Spannung entgegengesetzt zur Diffusionsspannung gerichtet, so wird w_s kleiner (Betrieb der Diode in Durchlaßrichtung). Außerdem sieht man — bei Betrachtung verschiedener Transistortypen —, daß mit der Erhöhung der Dotierung, gleichbedeutend mit einer Erhöhung der Leitfähigkeit, die Sperrschichtweite abnimmt.

Zu b): In A 3 bzw. Bild 2c ist deutlich gemacht, daß auf Grund der angelegten Spannung sich eine Dichtenerhöhung an der Basis/Emitter-Sperrschicht einstellt und daß sich ein Dichtenabfall bis zur Kollektor-Sperrschicht (natürliche Dichte) ergibt (Bild 4). Es muß also nicht nur die Dichte unmittelbar an der Basis/Emitter-Sperrschicht, sondern im gesamten Basisraum geändert werden. Das bedeutet, daß hier ein etwa dreieckförmiger Raum mit Ladungsträgern angereichert werden muß (Diffusionsdreieck). Steigt auf Grund der Steuerspannung die Dichte an der Sperrschicht, so muß die Ladungsträgeranzahl vergrößert werden (und umgekehrt).

Wie bei einem Kondensator müssen also je nach der angelegten Spannung Ladungsträger eingespeichert oder abgezogen werden, um einen bestimmten Spannungszustand zu realisieren. $\left(\frac{dQ}{dU} = C\right)$ Diese Kapazität führt die Bezeichnung:

Diffusionskapazität C_D.

Im normalen Legierungstransistor ist auf der Basis/Emitter-Seite die Diffusionskapazität um ein Vielfaches größer als die Sperrschichtkapazität, weshalb man gewöhnlich von der Kapazität der Steuerstrecke als Diffusionskapazität spricht. Beim Drifttransistor dagegen sind Sperrschichtkapazität und Diffusionskapazität auf der Steuerseite in gleicher Größenordnung.

4. Der Eingangswiderstand

Die drei besprochenen Größen: Leitwert der Steuerstrecke G_D, Diffusionskapazität C_D und Basiswiderstand $R_{bb'}$ bestimmen den Eingangskreis (Bild 5).

Bei der Emitterschaltung fließt im Eingangskreis der Basisstrom. Die Eingangsspannung U_{BE} setzt sich aus der Summe der beiden Spannungsabfälle:

$$I_B \cdot R_{bb'} \text{ und } I_B \cdot \frac{1}{G_D}$$

zusammen. Somit gilt

$$U_{BE} = I_B \cdot R_{bb'} + I_B \cdot \frac{1}{G_D}$$

$$R_{BE} = \frac{U_{BE}}{I_B} = R_{bb'} + \frac{1}{G_D} = R_{bb'} + \alpha' \cdot r_E$$

In Basisschaltung dagegen fließt im Eingangskreis der Emitterstrom (die Summe aus Basis- und Kollektorstrom). Der durch ihn an der Steuerstrecke entstehende Spannungsabfall ist durch den Emissionswiderstand r_E gegeben. Im Basisraum teilt sich der Strom, nur der kleine Anteil: $\frac{I_E}{\alpha'} = I_B$ fließt zum Basisanschluß.

Somit gilt für die Basisschaltung:

$$U_{EB} = \underbrace{I_E \cdot r_E + I_B \cdot R_{bb'}}_{\text{Bild 5d}} = I_E \cdot r_E + I_E \cdot \frac{R_{bb'}}{\alpha'} =$$

$$I_E \cdot r_E + I_E \cdot \frac{R_{bb'}}{\alpha'} \quad \text{(Bild 5e)}$$

$$R_{EB} = \frac{U_{EB}}{I_E} = r_E + \frac{R_{bb'}}{\alpha'} \quad \text{(Bild 5e)}$$

d. h. $\quad R_{BE} = \alpha' \cdot R_{EB} \parallel R_{EB} = \frac{R_{BE}}{\alpha'}$

R_{BE} bedeutet, daß der Emitter der Bezugspunkt (der Chassispunkt) ist, also Eingangswiderstand in Emitterschaltung.

R_{EB} heißt, daß der Emitter hochliegt und daß als Schaltungsbezugspunkt der Basisanschluß gewählt ist (Basisschaltung).

5. Die α-Grenzfrequenz ($f_{\alpha c}$)

Unter α-Grenzfrequenz oder auch α_{cutoff}-Frequenz versteht man die Frequenz, bei der der Stromverstärkungsfaktor auf 0,71 seines Wertes bei niedrigen Frequenzen abgesunken ist. Mit steigender Frequenz sinkt der Widerstand der Parallelschaltung aus $r_E \cdot \alpha'$ und C_D (Bild 6). Hält man also den Eingangsstrom konstant, so wird mit zunehmender Frequenz wegen des absinkenden Widerstandes der Parallelschaltung aus $r_E \cdot \alpha'$ und $\frac{1}{\omega C_D}$ die Steuerspannung an dem inneren Basispunkt B' kleiner. Es entsteht damit ein kleinerer Kollektor-Wechselstrom. Entsprechend wird das Verhältnis i_C/i_B schlechter (Bild 6).

Maßgebend dafür ist lediglich $r_E \cdot \alpha'$ und C_D. R_{bb} fällt deshalb heraus, da das Stromverhältnis interessiert und deshalb mit konstanter Einströmung, d. h. einer Quelle sehr hohen Innenwiderstandes gerechnet wird. Gegen diesen ist R_{bb} sowie auch $\frac{R_{bb'}}{\alpha'}$ zu vernachlässigen.

Demzufolge bestimmt sich $f_{\alpha c} = \frac{\omega_{\alpha c}}{2\pi}$

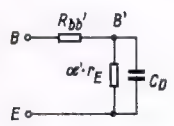
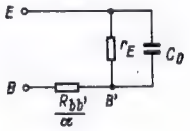


Bild 6. Die Ersatzschaltung des Eingangskreises zur Bestimmung der α-cutoff-Frequenz



bei Emitterschaltung

$$\omega_{\alpha c} = \frac{1}{C_D \cdot r_E \cdot \alpha'}$$

bei Basisschaltung

$$\omega_{\alpha c} = \frac{1}{C_D \cdot r_E}$$

Die α-Grenzfrequenz liegt bei Basisschaltung um den Faktor α' höher als bei Emitterschaltung.

C. Die Rückwirkung zwischen Kollektor und Basis

Bereits in HI 02/2 ist auf die Rückwirkung zwischen Kollektor und Basis eingegangen worden. Es konnte gezeigt werden, daß zwischen diesen beiden Elektroden ein ohmscher Widerstand $R_{rü}$ vorhanden ist. Auf Wechselstromwiderstände wurde nicht eingegangen, da in HI 02 nur die (statische) Transistorkennlinie betrachtet wurde. Es ist aber neben $R_{rü}$ natürlich auch eine Kapazität wirksam: $C_{rü}$. Sie hat vornehmlich Sperrschichtcharakter. Es ist aber auch ein Anteil als Diffusionskapazität zu deuten.

Die Sperrschichtkapazität (C_c) ist, wie schon gesagt, die ausschlaggebende. Sie entsteht in der gleichen Weise, wie bereits im Abschnitt B 3a gezeigt, da an den beiden Fronten der Kollektor/Basis-Sperrschicht verschiedene Ladungsträgerdichten vorhanden sind.

Der aus Diffusionsvorgängen abzuleitende Kapazitätsanteil erklärt sich aus der Veränderung der Basisweite in Abhängigkeit von der Kollektorspannung (s. a. HI 02/2).

Es wird also die Breite des Diffusionsdreiecks und damit sein Ladungsinhalt geändert. Die Steuerspannung, die die Dreieckshöhe bestimmt, bleibe konstant. Dann müssen über die Kollektor/Basis-Sperrschicht Ladungen eingespeichert oder abgezogen werden, um das der jeweiligen Kollektorspannung entsprechende Diffusionsdreieck zu realisieren.

D. Der Ausgangskreis des Transistors

Auch für diese Transistorparameter ist wesentliches bereits in HI 02/2a gesagt. Es wurde gezeigt, daß eine Veränderung der Kollektorspannung über die Basisbreitenänderung den Emitter/Kollektorstrom variiert. In Analogie zur Röhre wurde diese Abhängigkeit „Innenwiderstand" genannt. Gleichzeitig

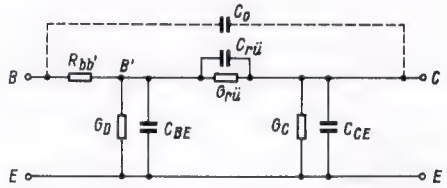


Bild 7. Das Ersatzschaltbild des Transistors (in π-Darstellung)

wurde aber auch schon darauf hingewiesen, daß noch eine zweite Einflußnahme der Kollektorspannung auf den Kollektorstrom besteht. Diese Spannung liegt nämlich an einem Spannungsteiler, der aus $^1/G_{rü}$ und $^1/G_D$ besteht. Ein Teil der Ausgangsspannung wird also über die Rückwirkung an die Steuerstrecke gebracht und steuert so direkt den Emitter/Kollektorstrom (Bild 7).

In Ergänzung zu HI 02/2a ist nun lediglich noch zu berücksichtigen, daß neben der dort behandelten ohmschen Rückwirkung zusätzlich eine kapazitive besteht.

E. Das Ersatzschaltbild des Transistors

(Emitterschaltung)

Aus den in den Abschnitten B, C und D behandelten Elementen baut sich das Ersatzschaltbild des Transistors auf (Bild 7). In ihm bedeutet also:

$R_{bb'}$ den Basiswiderstand, den Bahnwiderstand zwischen Basisanschlußpunkt B und Basis/Emitter-Sperrschicht (B').

G_D den Steuerleitwert, ausgedrückt durch das Verhältnis Basisstrom zur an der Sperrschicht anliegenden Steuerspannung.

C_{BE} Kapazität zwischen innerem Basispunkt und Emitter. — Beim gewöhnlichen Legierungstransistor vornehmlich Diffusionskapazität, bei speziellen Hochfrequenztransistoren sowohl Sperrschicht- wie auch Diffusionskapazität.

$G_{rü}$ | Rückwirkungsleitwert bzw.
$C_{rü}$ | Kapazität zwischen Kollektor und Basis.

Der ohmsche Anteil entsteht durch Änderung der Rekombination von Ladungsträgern im Basisraum.

$C_{rü}$ ist vornehmlich Sperrschichtkapazität (C_c), ein Teil jedoch ist durch Änderung des Ladungsinhaltes des Diffusionsdreiecks bei Kollektorspannungsänderungen bedingt, also Diffusionskapazität.

G_c Ohmscher Leitwert zwischen Kollektor und Emitter, dadurch entstehend, daß bei geänderter Kollektorspannung, somit bei geänderter Basisweite, das Dichtegefälle $\frac{p\text{-}p_n}{w_n}$ variiert wird. Das bedeutet Einflußnahme auf den Emitter-Kollektorstrom.

C_{CE} Die Kapazität zwischen Kollektor und Emitter. Sie ist klein und entsteht als Streukapazität (Umgriffskapazität) durch die Verdrahtung. Der auf das System selbst entfallende Anteil ist verschwindend, da ja die Basis (als Leiter) eine statische Abschirmung zwischen Kollektor und Emitter erzeugt. Die Basis hat also in dieser Hinsicht die gleiche Funktion wie das Schirmgitter einer Röhre.

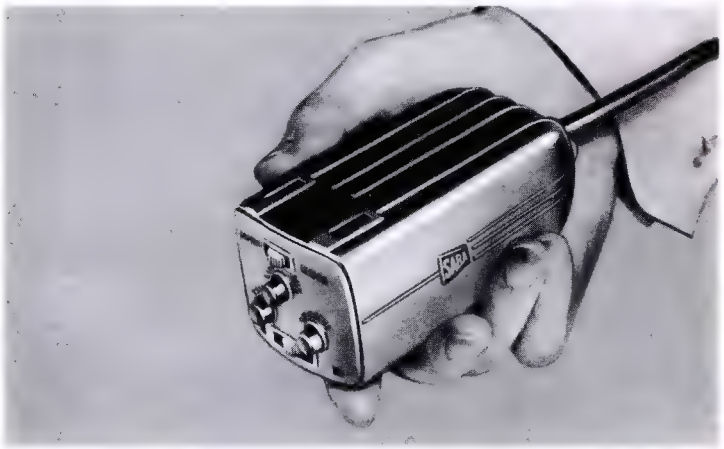
Nachdruck verboten!

SABA mit neuer Linie

„Schwarzwälder Wertarbeit im neuen Stil" — kann man treffend die neuen Rundfunkgeräte und Musiktruhen bezeichnen, die SABA allen Geschäftsfreunden zum Neuheitentermin vorstellt. Die neue Form der Edelholzgehäuse ist das augenfälligste Merkmal der Geräteserie dieser Saison. Eine edle, wohlausgewogene Linienführung gibt den Rundfunktischgeräten ihre neuzeitliche Note. Sie wird durch den fein abgestimmten Bezugsstoff der Schallwand noch besonders betont. Großzügig geformte, handliche Bedienungsknöpfe kontrastieren zu der übersichtlichen Großflächenskala.

Mit der „neuen Linie" erfüllt SABA den Wunsch unzähliger Rundfunkfreunde nach ausgereifter Empfangstechnik in Verbindung mit zeitnaher, geschmackvoller Form. Die bewährte SABA-Automatic fehlt dabei ebensowenig wie die Technik des neuen Tones — die Stereofonie. Alle Musiktruhen und das bekannte Spitzengerät Freiburg-Automatic sind als Voll-Stereogeräte ausgebildet.

Trotz des gewaltigen Aufschwungs des Fernsehens wird dem Rundfunkgeschäft in der kommenden Verkaufssaison eine ausgezeichnete Chance eingeräumt. Das marktgerechte Programm, das SABA mit den neuen Modellen dem Fachhandel in die Hand gibt, wird dazu beitragen, daß sich die Verkaufserwartungen für Rundfunkgeräte und Musiktruhen erfüllen. Der Neuheiten-Sammelprospekt 1242 gibt einen Überblick über das SABA-Geräteprogramm 1959/60 in Bild und Wort mit allen technischen Einzelheiten. Er steht ab sofort zu Ihrer Verfügung.



Für einen abgerundeten Bedienungskomfort der Automaticgeräte sorgt die SABA-Fernsteuerung 2007 / RS 100. Zehn Funktionen können damit automatisch aus der Entfernung spielend leicht ausgeübt werden.

SABA

SCHWARZWÄLDER PRÄZISION

bei den neuen

HYDRA WERK

METALLPAPIER (MP)-KONDENSATOREN

Mehrlagig
in allen Spannungsreihen

Kapazitätsstabil
bei jeder Betriebsart

Isolationssicher
unter allen Betriebsbedingungen

HYDRA-MP-Kondensatoren sind neuerdings in allen Spannungsreihen bei unveränderten Abmessungen **mehrlagig** aufgebaut und darüber hinaus **äußerst verlustarm,** da sie mit einem Tränkmittel niedriger DK imprägniert sind.

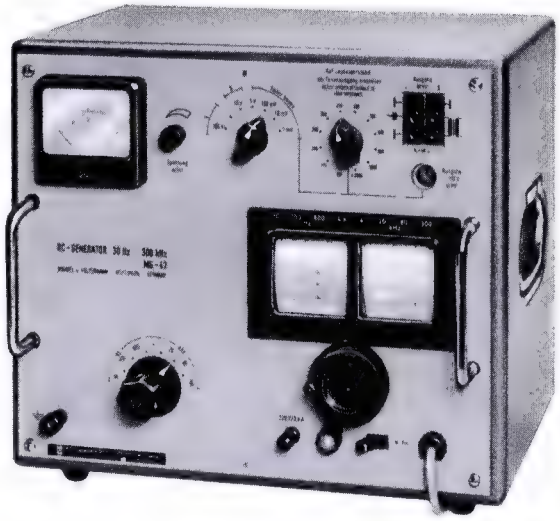
HYDRA-MP-Kondensatoren werden hergestellt nach DIN 41196/41197 im zylindrischen Gehäuse und im rechteckigen Gehäuse.

HYDRAWERK
AKTIENGESELLSCHAFT
BERLIN N 20

FORDERN SIE UNVERBINDLICH DIE ZUSENDUNG VON PROSPEKTUNTERLAGEN

messgeräte der nachrichtentechnik

Unser neuer Meßgenerator MG-47 BN 92/2 bietet zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten, denn er besitzt einen großen Frequenzbereich, gestattet mit gleicher Genauigkeit die Einstellung kleiner und großer Spannungen, hat einen eingebauten Spannungsmesser, einen massefreien, symmetrischen Übertragerausgang und eine individuell geeichte Frequenzskala hoher Genauigkeit. Für geringere Ansprüche ist er auch in vereinfachter Ausführung lieferbar.



MESSGENERATOR MG-47

Frequenzbereich	30 Hz .... 300 kHz
Frequenzunsicherheit	≦1% ±1 Hz
Ausgangsspannung einstellbar	0,1 mV .:. 60 V
Klirrfaktor im Mittel	.. 0,5 %

Aus unserem weiteren Generatorenprogramm: Dekadisch einstellbare Meßgeneratoren ab 0,1 Hz Breitbandgeneratoren bis 30 MHz und Leistungsoszillatoren in Einschubtechnik bis 960 MHz.

WG

WANDEL u. GOLTERMANN
REUTLINGEN · WÜRTT.

Die Erhöhung der Übersprechdämpfung bei Stereo-Kristallsystemen

Um eine stereofone Wiedergabe zu erreichen, benutzt man zwei Mikrofone, deren Spannungen über einen Speicher, die Schallplatte, und zwei Verstärker zu zwei, rechts und links vom Zuhörer aufgestellten Lautsprecherboxen geleitet werden. Wichtig ist, daß das Übersprechen der beiden Kanäle gering bleibt. Diese Bedingung läßt sich am schwierigsten dort erfüllen, wo zwei Kanäle über ein Element übertragen werden, nämlich bei der Einrillenabtastung der Schallplatte. Die sich entsprechend der Rillenauslenkung bewegende Nadel enthält zwei Informationen, die wieder getrennt werden müssen. Bei dynamischen und magnetischen Systemen ist das ziemlich leicht möglich, schwieriger wird die Trennung bei Kristallsystemen. Hinzu kommt, daß in der Massenherstellung Streuungen auftreten, so daß Systeme in den Handel kommen können, die eine zu geringe Übersprechdämpfung haben.

Das Übersprechen setzt sich hauptsächlich aus zwei Komponenten zusammen: einmal aus dem durch den Klemmeffekt hervorgerufenen Übersprechen und zum andern aus der durch die mechanische Konstruktion des Tonabnehmersystems bedingten, unvollständigen Trennung der Kanäle. Das durch den Klemmeffekt hervorgerufene Übersprechen ist praktisch für alle Systeme gleich und gering genug, um nicht zu stören. Es soll uns hier nicht weiter interessieren. Die andere Komponente zeichnet sich dadurch aus, daß der übersprochene Anteil mit seinem Ursprungskanal phasengleich ist. Sind A und B die Spannungen, die von der rechten bzw. linken Rillenkomponente bei vollständiger Trennung der zugehörigen Kanäle erzeugt werden würden, und bezeichnen wir mit x und y die tatsächlich hinter dem Tonabnehmersystem auftretenden Spannungen, so ist

$$x = A + \frac{1}{a}B \text{ und } y = B + \frac{1}{a}A.$$

a ist hierbei das Maß für die Dämpfung des gegenseitigen Übersprechens.

Indem man nun die von dem Tonabnehmer zur Verfügung gestellten Spannungen x und y in einem nachgeschalteten Gerät in geeigneter Weise mischt, gelingt es, die in x und y enthaltenen Übersprechanteile weitestgehend zu kompensieren. Zu diesem Zweck wird in den rechten Kanal von der Spannung y des linken Kanals ein Teilbetrag von der Größe $\frac{1}{a}$ y mit um 180° gedrehter Phase zusätzlich eingeführt. Sinngemäß wird mit dem linken Kanal verfahren.

Am Ausgang des Mischgerätes treten dann nicht mehr die Spannungen x bzw. y auf, sondern die Spannungen

$$u = x - \frac{1}{a}y,$$

bzw.

$$v = y - \frac{1}{a}x.$$

Setzt man hierin wieder

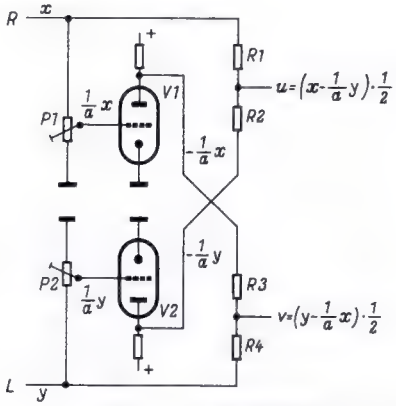


Bild 1. Prinzipschaltung des Gerätes zur Erhöhung der Übersprechdämpfung

$$x = A + \frac{1}{a}B \text{ und } y = B + \frac{1}{a}A$$

ein, so ergibt sich für den rechten Kanal die Ausgangsspannung

$$u = A + \frac{1}{a}B - \frac{1}{a}B - \frac{1}{a^2}A = A - \frac{1}{a^2}A.$$

Analog erscheint im linken Kanal die Spannung

$$v = B - \frac{1}{a^2}B.$$

Die Übersprechanteile haben sich kompensiert. Das gilt natürlich nur für eine bestimmte Übersprechdämpfung. Da diese jedoch von der Frequenz abhängig ist, ist die Kompensation streng genommen nur bei einer einzigen Frequenz vollständig. Über den gesamten in Betracht kommenden Frequenzbereich werden jedoch die Übersprechanteile so weitgehend geschwächt, daß eine ganz wesentliche Erhöhung des Stereoeffektes erzielt wird, vor allem bei schlechten Systemen.

Grundsätzlicher Aufbau der Schaltung

Das Mischgerät, das in *Bild 1* im Prinzip dargestellt ist, zeichnet sich durch einen einfachen und billigen Aufbau aus. Wird es direkt in den Verstärker eingebaut, so können die beiden Katodenausgänge wegfallen, so daß lediglich zwei ECC-Röhren gebraucht werden.

Im Prinzipschaltbild sind R und L die beiden Eingänge, die an das Kristallsystem angeschlossen werden und die Spannungen x und y zum Inhalt haben. Die Spannungen gelangen über den Mischteil R 1 – R 2, bzw. R 3 – R 4 mit halber Amplitude zum Ausgang, da R 1 gleich R 2 und R 3 gleich R 4 ist. Je nach Stellung der Potentiometer P 1 und P 2 mehr oder weniger gedämpft, gelangen die Kanalspannungen außerdem vom Eingang über die Röhren V 1 und V 2 zum gegenkanaligen Mischteil und erscheinen mit halber Amplitude am Ausgang. Die Röhren V 1 und V 2 haben lediglich die Aufgabe, die Phase um 180° zu drehen; eine Verstärkung besitzen sie nicht. Die Spannungen der Ausgänge betragen jetzt

$$\text{rechts: } u = x - \frac{1}{a}y$$

$$\text{bzw. links: } v = y - \frac{1}{a}x,$$

wie verlangt.

Man erkennt hieraus, daß der Dämpfungswert der Potentiometer gleich der Übersprechdämpfung der Kristalle sein muß, damit das Übersprechen kompensiert wird.

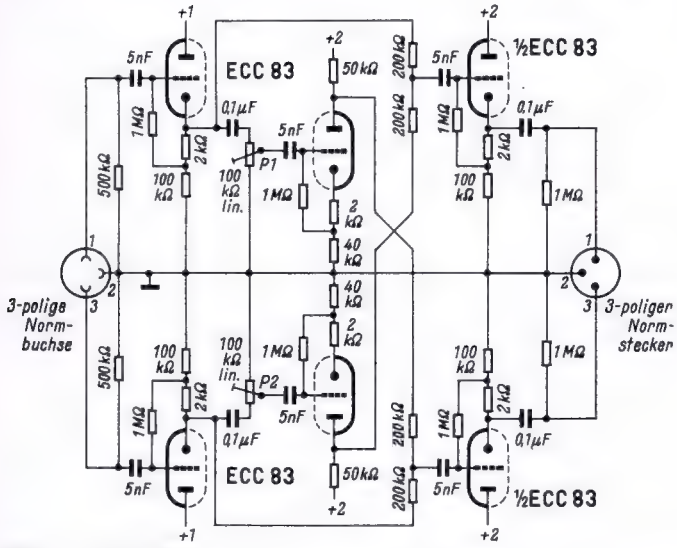
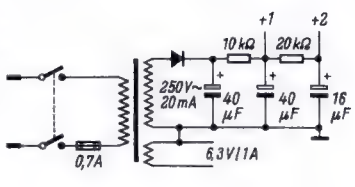
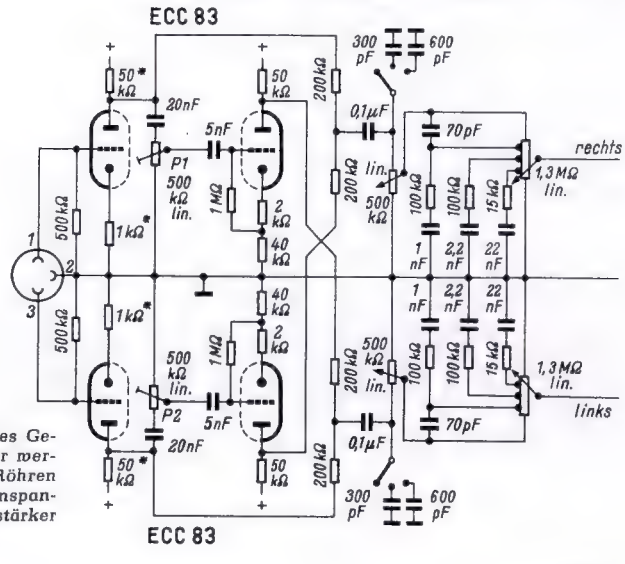


Bild 2. Mit seinem eigenen Netzteil und dem niederohmigen Ausgang kann das Gerät in den Plattenspieler eingebaut werden. Auf die Wärmeentwicklung ist dabei zu achten!





Rechts:
Bild 3. Beim Einbau des Gerätes in den Verstärker werden nur zwei ECC-Röhren gebraucht, die Anodenspannung wird vom Verstärker genommen

Schallplatte und Tonband

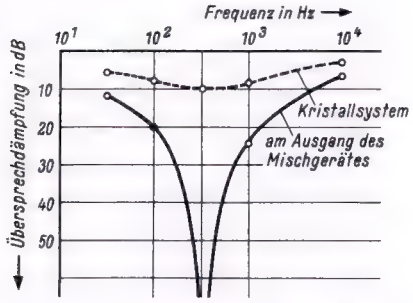


Bild 4. Die Verbesserung der Übersprechdämpfung eines Stereokristallsystems. Das Übersprechen durch den Klemmeffekt ist nicht berücksichtigt

Gleichzeitig zeigt sich eine einfache Möglichkeit, das Gerät auf einwandfreie Funktion zu prüfen. Schließt man nämlich die Eingänge zusammen, so daß die Spannungen x und y identisch werden, und hebt man weiterhin die Dämpfung der Potentiometer auf (a = 1), so dürfte am Ausgang eigentlich keine Spannung mehr erscheinen. Eine kleine Spannung wird am Ausgang natürlich immer übrig bleiben, weil die beiden Verstärkungswege niemals ganz gleich sind und die Verstärkung der Röhren V 1 und V 2 kleiner als eins ist. Es ist aber auch nicht nötig, die Ungenauigkeiten durch irgendwelche Regler auszugleichen.

Ausführung des Gerätes und Abgleich

Das vollständige Schaltbild ist in *Bild 2* wiedergegeben. Das Gerät besitzt einen niederohmigen Ausgang, der den Anschluß langer unabgeschirmter Kabel erlaubt. Mit seinem eigenen Netzteil kann das Gerät direkt in den Plattenspieler eingebaut werden (Entlüftung!). Da die Verstärkung des Gerätes bei ungefähr 0,5 liegt, dürfte bei Verwendung normaler Kristallkapseln die Ausgangsspannung bei etwa 100...200 mV liegen. Natürlich läßt sich das Gerät auch in den Verstärker einbauen. Anoden- und Heizspannung werden dann von diesem genommen. In *Bild 3* ist das Gerät mit einer Spannungsverstärkung von 5 wiedergegeben. Die Ausgangsspannung ist daher hoch genug, um normale Endverstärker auszusteuern. Das Gerät besitzt einen Balance- und einen Lautstärkeregler, dazu die Möglichkeit, die Höhen zu dämpfen.

Zum Abgleich des Gerätes benötigt man eine Schallplatte, bei der jeweils nur ein Kanal bespielt ist. Hierzu eignet sich am besten Musik. Verwendet werden kann z. B. die Telefunken-Stereo-Testplatte T St 72 311. Bevor man mit dem Abgleichen beginnt, trennt man einen Kanal ab. Am einfachsten kann das durch den Balanceregler geschehen, sofern dieser einen Kanal völlig dämpfen kann, was allerdings nicht immer der Fall ist. Man kann auch einfach den linken bzw. rechten Lautsprecher kurzschließen. Zum Abgleichen des linken Kanals schließt man den rechten Lautsprecher kurz und wählt auf der Schallplatte eine Stelle, bei der nur der rechte Kanal bespielt ist. Im noch angeschlossenen linken Lautsprecher hört man nur noch das Übersprechen vom rechten auf den linken Kanal, das mit P 1 auf ein Minimum eingestellt wird. Analog wird im rechten Kanal verfahren.

Wie groß die Erhöhung der Übersprechdämpfung sein kann, zeigt *Bild 4*. Die gestrichelte Kurve stellt eine willkürlich angenommene Übersprechdämpfung eines Kristallsystems dar, die ausgezogene Kurve die Übersprechdämpfung am Ausgang des Mischgerätes. Die Kurve wurde rechnerisch ermittelt, das Übersprechen durch den Klemmeffekt, der ausschließlich vom Abrundungsradius des Abtastsaphirs abhängt, ist in der Kurve also nicht berücksichtigt. Das Mischgerät sollte nach jedem Nadelwechsel neu abgeglichen werden.

Bei einigen auf dem Markt befindlichen Systemen läßt sich der Nadelträger 1 bis 2 mm aus dem Nadelhalter herausziehen. Dadurch wird die statische Rückstellkonstante der Nadel wesentlich geringer. Die dynamische Rückstellkonstante läßt sich durch Verwendung eines Monosaphirs verringern, so daß der Auflagedruck auf 3 bis 4 g verringert werden kann, was sehr zur Schonung der Schallplatten beiträgt. Die durch diese Maßnahme zunächst verschlechterte Übersprechdämpfung des Systems läßt sich durch Verwendung des Mischgeräts auf Hi-Fi-Qualität erhöhen.

Detlef Schütz

Einige technische Daten vorgereckter Magnettonbänder

Zu kräftig wirkende Bremsen an Tonbandgeräten können die Bänder dehnen und dadurch Tonhöhenschwankungen verursachen. Die Agfa-Polyester-Tonbänder *Langspielband PE 31* und *Doppelspielband PE 41* werden deshalb vorgereckt; sie besitzen daher eine große Dehnungsfestigkeit. Die plastische Dehnung bei ein Kilogramm Belastung ist selbst bei dem Doppelspielband PE 41 kleiner als 0,1 %, während nach dem Normenentwurf mit nur der halben Belastung (0,5 kg) eine Dehnung von 0,2 % zulässig ist.

Von den elektroakustischen Werten ist der kleine Klirrfaktor bei Aussteuerung auf Bezugspegel hervorzuheben, bzw. die große Übersteuerungsreserve von 7...8 dB, wenn man bis auf den zulässigen Klirrfaktor von 5 % aussteuert. Das bedeutet gleichzeitig einen Dynamikgewinn von rund 6 dB. Die *Tabelle* gibt einige weitere wichtige elektroakustische Werte an.

Elektroakustische Werte vorgereckter Agfa-Magnettonbänder

	PE 31	PF 41
Vollaussteuerungspegel über Bezugspegel	+ 9,0 dB	+ 6,5 dB
Sprechstrombedarf bei Aussteuerung auf Bezugspegel	1,4 mA	1,5 mA
Frequenzgang 10 kHz : 1 kHz	0 dB	+ 1,5 dB
Klirrfaktor bei Aussteuerung auf Bezugspegel	0,5 %	1,1 %
Gleichfeld-Rauschspannungsabstand	44 dB	46 dB
Kopierdämpfung für 1 kHz nach 24 Stunden	61 dB	58 dB
Löschdämpfung für 1 kHz nach 24 Stunden	> 70 dB	> 70 dB
Vormagnetisierungsstrom für max. Empfindlichkeit für 1 kHz	10 mA	10 mA
desgl. für 10 kHz	6 mA	6 mA
Wiedergabeüberhöhung bei 10 kHz, bezogen auf Bezugsfrequenz 166 Hz	22 dB	22 dB

Schallplatten für den Techniker

Die nachstehend besprochenen Schallplatten dürften wegen ihres musikalischen Inhaltes und auch in technischer Hinsicht für den Elektro-Akustiker von Interesse sein.

Einkanalige Schallplatten:

The Hi-Lo's in Hi-Fi

Mit Frank Comstock und seinem Orchester (Philips, 33⅓ U/min, B 07.287 L).

Ein *Männerquartett*, aber ganz anders als wir es aus den deutschen Männergesangvereinen kennen, obgleich auch bei ihnen die Neigung zu getragenen Tonfolgen vorherrscht, wenn die Platte einen maßgebenden Querschnitt ihrer Lieder bildet. Besser gefallen sie jedoch in den spritzig ausgefeilten heiteren Liedern. In *Basin Street Blues* wirbelt das bunt bewegt durcheinander wie ein Revueballett, während an einer Stelle ganz zart eine melodiöse Trompete durchklingt. Sehr lebendig ist die Schlaggitarrenbegleitung in *Life is just a Bowl of Cherries* oder noch besser in *Swing Low, Sweet Chariot*. Auch die Spur *Camptown Races* gefällt durch Schwung und Tempo. Bemerkenswerte Sound-Effekte enthalten *A Shine on your Shoes* (trockenes Klopfen) sowie *Two Ladies in die Shade of de Banana Tree* (Baßposaune und Pikkoloflöte).

Unter den getragenen Melodien ist *Tenderly* ganz auf den Gesang abgestellt. Dieses Lied bringt den gewaltigen Stimmumfang der vier Hi-Lo's besonders zur Geltung, nämlich von hoch „Hi" bis tief „Low".

F. Chopin

Sonate Nr. 2 b-moll, Ballade Nr. 3 As-dur, Nocturne Fis-dur, Nocturne Des-dur, Etüde C-dur, Etüde c-moll, Mazurka h-moll, Mazurka f-moll, Mazurka fis-moll, Mazurka cis-moll. Adam Harasiewicz, Klavier (Fontana, 33⅓ U/min, 698 011 CL).

Klavierstücke von Chopin gelten bei vielen Kennern als Prüfstein der Güte einer Schallplatte und einer Wiedergabeanlage. Das kann man ganz besonders von dieser Langspielplatte sagen, die von einem jungen Virtuosen bespielt wurde. Adam Harasiewicz ist Pole und Chopin-Preisträger. Damit braucht wohl über die Interpretation dieser Sonaten, Nocturne, Etüden und Mazurken von Chopin nicht mehr viel gesagt zu werden. Dazu kommen eine ganz vorbildliche Aufnahme- und Preßtechnik. Selbst zarteste Pianostellen werden kristallrein ohne Nadelrauschen wiedergegeben, was allerdings auch eine völlig brummfreie Wiedergabeanlage bedingt.

Als Höhepunkte aus dem umfangreichen Programm sei auf den Trauermarsch in der Sonate b-moll hingewiesen, der feinnervig, aber bestimmt und unentrinnbar wie das Schicksal selbst dargebracht wird. In der Etüde c-moll brilliert der Künstler mit der Technik des schnellen Fingersatzes, während die Mazurka cis-moll zum Schluß den außerordentlich kraftvollen Anschlag erkennen läßt. Man vermißt bei dieser ausgezeichneten Platte kaum, daß sie noch nicht stereofon aufgenommen ist, so nachhaltig wirkt diese Chopin-Auffassung.

Stereo-Schallplatten:

Richard Strauß

Also sprach Zarathustra, Opus 30. Gespielt von den Berliner Philharmonikern, Dirigent Karl Böhm (Deutsche Grammophon-Gesellschaft, 33⅓ U/min, Stereo 136 001 SLTM).

Die Aufnahme entstand in der Jesus-Christus-Kirche in Berlin. Die Stereofonie erfaßt dabei in einzigartiger Weise den machtvollen Charakter eines Kirchenkonzertes. Prachtvoll ist das Getragene und Verhaltene dieser Musik, das Klagen der Hörner und das dumpfe Grollen zum Ausdruck gebracht. Im Thema „Der Genesende" auf der zweiten Seite baut sich dann strahlend das volle Orchester auf. Diese zweite Seite bringt die Vorzüge der Stereofonie besonders gut zur Geltung, der Anfang wurde deshalb auch für die Stereofonie-Einführungsplatte der Deutschen Grammophon-Gesellschaft übernommen. Fein nuanciert erscheinen hier die Holz- und Blechbläser an den Seiten, während die Violine sich aus der Mitte her zur Geltung bringt. Das Werk schließt mit dem „Nachtlied", das voll heiterer Innigkeit in den Ausklang überleitet.

Neue Bauanleitung

Allstrom-Zweikreiser mit Drucktasten-Spulensatz für Kurz-, Mittel- und Langwellen

Etwas schwieriger als ein Bandfilter-Zweikreiser ist ein normaler Zweikreiser aufzubauen. Besonders bei einem Allstromgerät sind die Einzelteile wohlüberlegt anzuordnen, und die Verdrahtung ist so auszuführen, daß sich kurze kritische Leitungen ergeben, die – wenn nötig – sorgfältig abzuschirmen sind, damit der Empfänger selbst bei guter Empfindlichkeit nicht pfeift oder brummt. Auch ein Zweikreiser kann modern mit Drucktasten für die Wellenumschaltung aufgebaut werden, wie das nachbeschriebene Gerät zeigt.

Die Schaltung *(Bild 1)*

Zur Abschwächung eines starken Ortssenders läßt sich am Antennenanschluß A_2 ein Sperrkreis vorschalten. Der Kondensator 1 nF begrenzt die Kapazität einer etwa angeschalteten Behelfsantenne und riegelt die Netzspannung ab. Die Antenne ist für Kurzwellen niederinduktiv, für Mittel- und Langwellen hochinduktiv angekoppelt. Alle Abstimmspulen der Hf-Stufe liegen in Serie, die nicht eingeschalteten Spulen werden in üblicher Weise kurzgeschlossen. Als Hf-Röhre wird die Allstrom-Regelpentode HF 93 benutzt, deren Verstärkung sich mit einer Steilheit von 4,4 mA/V in dieser Stufe noch beherrschen läßt. Die Lautstärkeeinstellung erfolgt katodenseitig.

Die Röhre HF 93 ist induktiv mit dem Audion gekoppelt. Um jede unerwünschte Kopplung auszuschließen, wurde der Spulenanschluß 5 mit 50 nF gegen das Chassis abgeblockt und es wurde ein Entkopplungswiderstand von 10 kΩ vorgesehen. Die hintereinander geschalteten Abstimmspulen werden in gleicher Weise wie in der Hf-Stufe umgeschaltet. Auch die Langwellen-Zusatzspule ist mit einem Abgleichtrimmer ausgerüstet. Da der verwendete Tastensatz eine Umschaltung der Rückkopplungsspule nicht gestattet, sind Mittel- und Langwellen-Rückkopplungsspule durch einen keramischen Rohrkondensator von 300...500 pF zum Chassis zu überbrücken, damit die Rückkopplung auch auf Kurzwellen gut einsetzt. Der günstigste Wert ist zu erproben.

In der Audion- und Endstufe wird die Röhre UEL 71 benutzt. Zwischen Audion- und Endsystem wurde eine schwache Gegenkopplung vorgesehen (300 pF + 3 MΩ). Die Spannung für das Schirmgitter des Audionsystems wird am Spannungsteiler 1 MΩ + 300 kΩ abgenommen. Die Gittervorspannung für das Steuergitter des Endsystems entsteht halbautomatisch am Widerstand 300 Ω, der zwischen dem Minuspol der Anodenspannung und dem Chassis liegt und durch einen Niedervolt-Elektrolytkondensator von 100 µF überbrückt ist.

Als Netzspannungsgleichrichter dient ein Trockengleichrichter in Brückenschaltung (AEG B 250 C 75 M), damit das Chassis nicht unmittelbar am Netz liegt. Durch die Zweiweggleichrichtung besitzt die restliche Brummspannung eine Frequenz von 100 Hz und läßt sich leichter sieben als bei Einweggleichrichtung mit der Brummspannung 50 Hz. Da am Ausgang des Gleichrichters eine Gleichspannung von 280 V zur Verfügung steht, kann

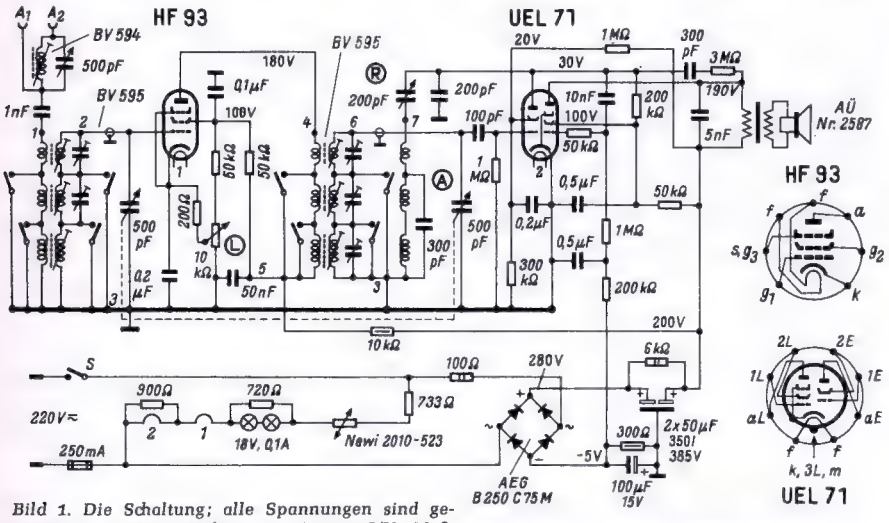


Bild 1. Die Schaltung; alle Spannungen sind gemessen mit einem Voltmeter mit 1000 Ω/V, Meßbereich 500 V

Im Modell verwendete Einzelteile

1 Drucktasten-Spulensatz BV 595 1 Sperrkreisspule BV 594	A. & K. Achter München 9, Scharfreiterstraße 9
1 Zweifach-Luftdrehkondensator	NSF 359/2
1 Hartpapier-Drehkondensator mit Trolitul-Dielektrikum 500 pF 1 Hartpapier-Drehkondensator 200 pF	Hopt
1 Ausgangsübertrager AÜ Nr. 2587	Engel
1 Trockengleichrichter B 250 C 75 M	AEG
Röhren: HF 93, UEL 71	Lorenz
2 Fassungen hierzu	Preh
1 Potentiometer 10 kΩ, neg. log.	Elap Typ 53 E
Widerstände (NSF, Dralowid): 50 kΩ, 200 kΩ, 2 × 1 MΩ	0,25 W: 200 Ω,
0,5 Watt: 300 Ω, 10 kΩ, 3 × 50 kΩ, 200 kΩ, 300 kΩ, 1 MΩ, 3 MΩ	
2 Watt: 100 Ω, 6 kΩ	
3 Streifenwiderstände zu je 1000 Ω mit Abgreifschellen und keramischen Abstandsröllchen	Mayr
1 Heißleiter Newi 2010–523	
Kondensatoren: 100 pF, 200 pF, 2 × 300 pF, 1 nF	NSF, Dralowid
5 nF, 10 nF, 50 nF	Siemens (Sikatrop)
0,1 µF, 2 × 0,2 µF, 2 × 0,5 µF	Bosch
2 × 50 µF (350/385 V)	NSF, Valvo
100 µF (12,5 V)	Valvo AC 5550/100
2 Skalenlampen 18 V, 0,1 A	Osram
1 Feinsicherung 250 mA	
1 Chassis (320 × 160 × 70 mm), zweiseitig abgebogen, ca. 1 mm dick, rückwärtige Seite aus Hartpapier	
1 Skalenrad	
4 Seilrollen	
Skalenseil	

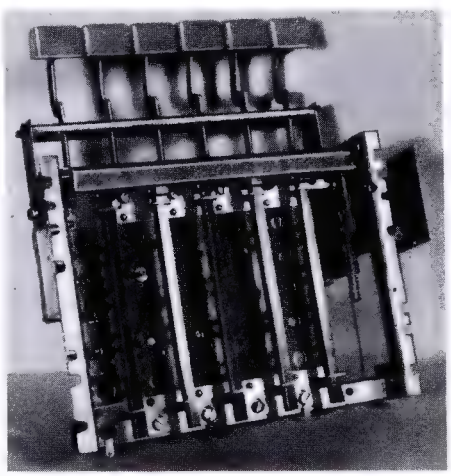


Bild 2. Der Drucktasten-Spulensatz mit dem Netzschalter S, von oben gesehen

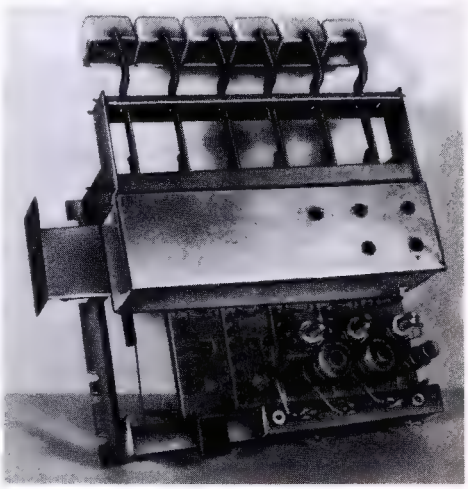


Bild 3. Der Drucktasten-Spulensatz von unten gesehen

In Kürze erscheint die neueste Auflage des RPB-Bandes „Zweikreis-Empfänger"

Das Buch – die 6. und 7. Auflage seit dem ersten Erscheinen – stammt vom Verfasser der vorstehenden Bauanleitung, **H. Sutaner.** Es ist vollständig neu bearbeitet und auf den jüngsten technischen Stand gebracht. Hier die näheren Angaben:

Zweikreis-Empfänger. Heft 15 der Radio-Praktiker-Bücherei. 64 Seiten mit 45 Bildern und Schaltungen. 6. und 7. Auflage. Preis 1.60 DM.

H. Sutaner, der seit langem als Mitarbeiter funktechnischer Zeitschriften und als Verfasser von vornehmlich praktisch eingestellten Fachbüchern der Radiotechnik tätig ist, hat außer dem Band über Zweikreis-Empfänger noch mehrere weitere Radio-Praktiker-Bücher geschrieben.

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37 · KARLSTR. 35

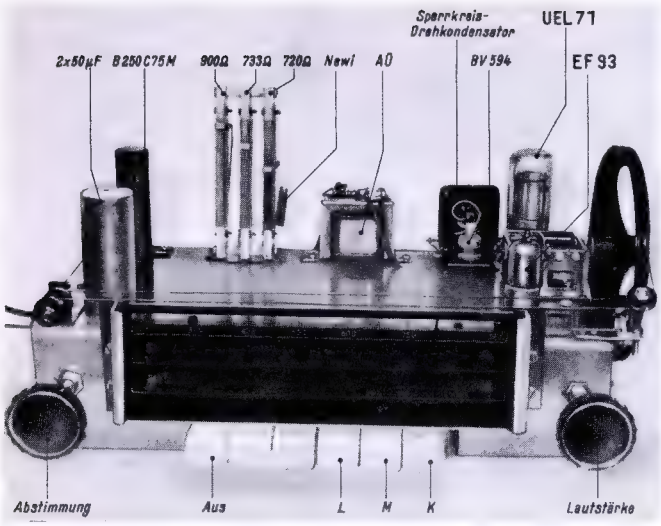


Bild 4. Das betriebsfertige Empfängerchassis (Oberansicht)

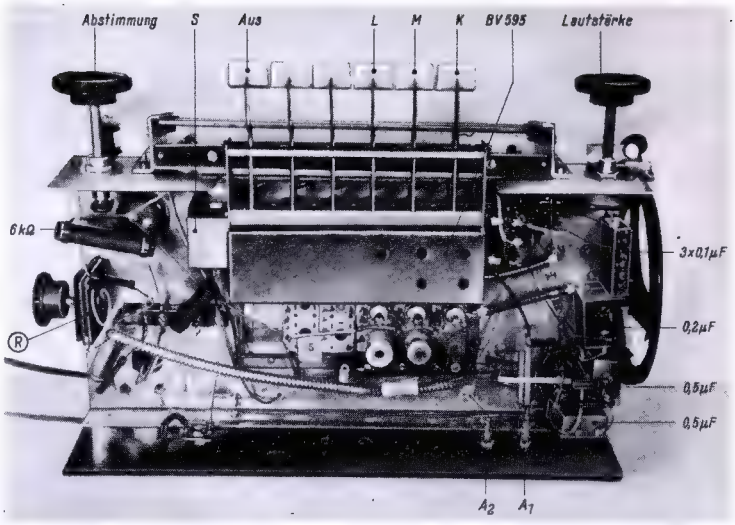


Bild 5. Die Unteransicht des Empfängers

der Siebwiderstand einen Wert von 6 kΩ erhalten, um auf die Betriebsspannung von 200 V zu kommen. Anstelle des Elektrolytkondensators 2 × 50 µF werden besser zwei einzelne Kondensatoren zu je 50 µF benutzt. Dann ist der Minuspol des Ladekondensators (vom Chassis isoliert) mit dem Punkt –5 V in der Schaltung zu verbinden und der Niederspannungs-Elektrolytkondensator 100 µF kann wegfallen. Da die Netzleitung einen verhältnismäßig geringen Widerstand besitzt, ist der Sicherheitswiderstand 100 Ω vorzusehen, um eine Beschädigung des Selengleichrichters auszuschließen.

Leider benötigt die Röhre HF 93 einen Heizstrom von 150 mA, für den der Heizkreis auszulegen ist. Skalenlampen und Heizfaden der Röhre UEL 71 müssen einen Nebenschluß erhalten, der 50 mA aufnimmt. Der benutzte Heißleiter Typ Newi 2010–523 verträgt noch eine Stromstärke von 150 mA. Er begrenzt den Einschaltstromstoß.

Aufbau

Der Zweikreiser wurde auf einem vorn und hinten abgebogenen Aluminium-Chassis von 320 × 160 × 70 mm aufgebaut. Die Rückseite des Chassis besteht zweckmäßig aus Hartpapier. Für den Drucktasten-Spulensatz (*Bild 2* und *3*) muß die Frontseite des Chassis entsprechend ausgespart werden. Die Anordnung der Einzelteile auf dem Chassis zeigt *Bild 4*. Auf der Mitte der Oberseite bleibt ausreichend Platz, um einen Lautsprecher (oval oder rund) unterzubringen, so daß man mit einem niedrigen Gehäuse auskommt. Für die Nebenschlüsse (900 Ω und 720 Ω) sowie für den Vorwiderstand (733 Ω) wurden drahtgewickelte Streifenwiderstände mit Abgreifschellen verwendet, die man bei der Inbetriebnahme unter Einschaltung eines Wechselstrommessers bequem ihre richtigen Werte einstellen kann.

Bild 5 läßt die Verdrahtung des Empfängers erkennen. Die Anschlüsse des Drucktasten-Spulensatzes liegen (Spulensatz von unten gesehen) auf der rechten Seite. Zu beachten ist, daß sich der Anschluß 6 oben am Trimmer befindet, also nicht wie die anderen Anschlüsse unterhalb der Keramikplatte. Anschluß 7 liegt auf dem rückwärtig aufgebrachten Hartpapierstreifen.

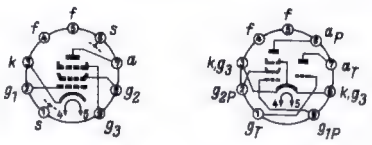
Man beginnt die Verdrahtung mit dem Verlegen der Heizleitungen. Die durch kritisches Gebiet verlaufende Heizleitung zwischen den Röhren 1 und 2 ist zweckmäßig abzuschirmen. Weiter sind die Zuleitungen zu den Steuergittern der Röhre HF 93 und des Audionsystems der UEL 71 unbedingt in verlustarmen Abschirmkabel (Sinepertkabel) zu verlegen. Schichtwiderstände und Kleinkondensatoren sind freitragend in die Schaltung eingefügt. Alle ihre Verbindungen sollen möglichst kurz ausfallen.

Die Skalenlampen wurden auf einem Hartpapierstreifen aufrechtstehend zu beiden Seiten der Skala montiert. Die Skalenseilführung gibt *Bild 6* wieder. Während die beiden linken Seilrollen (im Abstand von etwa 9 mm durch ein Stück Hartgummirohr auseinandergehalten) auf einer waagerechten Gewindespindel sitzen, müssen die Gewindespindeln der beiden rechten Seilrollen so gebogen werden, daß diese Rollen das vom Seilrad kommende Skalenseil richtig aufnehmen und weiterführen.

Da der Rückkopplungs-Drehkondensator ganz links auf der Chassisunterseite auf einer kleinen Hartpapierplatte mit angesetztem Winkel montiert ist, sind seine langen Zuleitungen abzuschirmen. Zweckmäßig verwendet man einen Drehkondensator von 200 pF, dessen Endkapazität – wenn nötig – durch Vorschalten eines kleinen keramischen Kondensators so verkleinert wird, daß die Rückkopplung weich einsetzt. Wegen Inbetriebnahme und Abgleich siehe Radio-Praktiker-Bücherei Band Nr. 15.

Wer die beschriebene Röhrenbestückung nicht verwenden, sondern U-Röhren mit 100 mA Heizstrom vorsehen will, um sie später in einem Super weiter zu benutzen, für den ist in *Bild 7* außerdem eine Schaltung mit den Röhren UF 89 und UCL 81 wiedergegeben. Der Heizkreis läßt sich dann einfacher aufbauen, weil die Nebenschlüsse wegfallen. Als Heißleiter ist der Urdox U 2410 PL von Osram vorgesehen. In der Siebkette liegen zwei einzelne Elektrolytkondensatoren von je 50 µF, so daß der in der Minusleitung liegende Widerstand von 140 Ω, an dem die Gittervorspannung für das Endpentodensystem der UCL 81 halbautomatisch erzeugt wird, nicht durch einen Kondensator überbrückt zu werden braucht. Der Siebwiderstand in der Gitterzuleitung dieses Systems erhielt den Wert von 150 kΩ, damit der Grenzwert von 1,2 MΩ nicht von den in der Steuergitterleitung in Serie liegenden Widerständen überschritten wird.

H. Sutaner



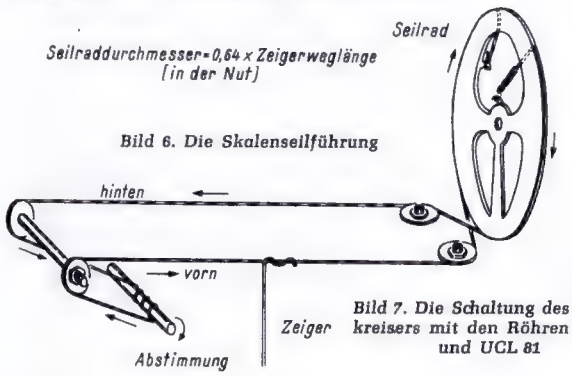


Bild 6. Die Skalenseilführung

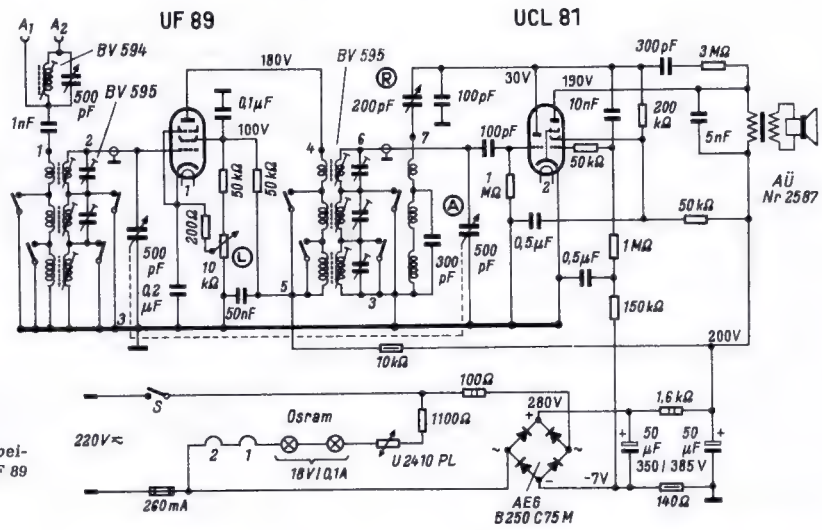


Bild 7. Die Schaltung des Zweikreisers mit den Röhren UF 89 und UCL 81

Breitband-RC-Verstärker

Der folgende Beitrag bringt für den praktisch tätigen Techniker eine anschauliche Erläuterung für die Bemessungsformeln eines Breitbandverstärkers.

Die neuzeitliche Meßtechnik und Elektronik erfordert Verstärker, die Frequenzbänder von einigen Hertz bis zu mehreren Megahertz amplituden- und phasengetreu verstärken. Als Beispiele seien genannt: Meßverstärker in Röhrenvoltmetern und Oszillografen, Antennenverstärker, Videoverstärker in Fernseh-Empfängern, Impulsverstärker für Zählrohre usw. Diese Aufzählung läßt zwei Hauptanwendungsgebiete erkennen: die Verstärkung annähernd *sinusförmiger* Wechselspannungen und andererseits von *Impulsen*, d. h. von Spannungen, die ausgesprochene Sprünge und Knicke in ihrem Amplitudenverlauf haben.

Die bei der Verstärkung sehr tiefer und sehr hoher Frequenzen auftretenden Probleme sind mit einigem Aufwand an Mathematik erschöpfend und klar in vielen Veröffentlichungen behandelt worden. Hier sollen diese Vorgänge mit einem Mindestaufwand von Theorie und mathematischen Hilfsmitteln *anschaulich* erklärt werden, um den jungen Techniker nicht ein weiteres Mal mit teilweise unverstandenen Rezepten zu belasten, sondern sein Verständnis zu wecken und ihm damit das Einarbeiten in theoretische Darstellungen zu erleichtern.

Die Grundschaltung einer Verstärkerstufe

Zur Vereinfachung unserer Betrachtungen sei eine Pentode in Katodenbasisschaltung vorausgesetzt. Der Anodenstrom wird also nicht von den durch den Verstärkungsvorgang entstehenden Anodenspannungsschwankungen beeinflußt, sondern hauptsächlich von der Spannung zwischen Gitter und Katode, weniger von der Schirmgitterspannung (auf die Katode bezogen), und nur ganz wenig von der Bremsgitterspannung. Das Bremsgitter ist ohnehin in fast allen Fällen mit der Katode verbunden.

Betrachten wir die Röhrenkennlinien als Gerade – was für kleine Gitterwechselspannungen weitgehend zutrifft –, so ist der Momentanwert des Anodenstromes i_a nur abhängig von der Steilheit S und dem jeweiligen Momentanwert der Gitterspannung u_g (gemeint) ist immer die Spannung Gitter gegen Katode!):

$$i_a = S \cdot u_g \qquad (1)$$

Am Außenwiderstand R_a (*Bild 1*) entsteht somit eine Spannung

$$u_a = i_a \cdot R_a = S \cdot u_g \cdot R_a \qquad (2)$$

Damit ist die Verstärkung der Röhre

$$V = \frac{u_a}{u_g} = S \cdot R_a \qquad (3)$$

Diese Gleichung gilt für jeden beliebigen Widerstand R_a, mag er aus einem ohmschen Widerstand, einer Kapazität, einer Induktivität oder einer beliebigen Kombination dieser drei Grundelemente bestehen.

Der Einfluß des Koppelgliedes

Nach *Bild 2* wird jetzt über einen Schalter eine Gleichspannung an den Eingang der Stufe gelegt. Im ersten Augenblick liegt die Eingangsspannung U_e mit ihrem Pluspol direkt, mit dem Minuspol über den Ableitwiderstand R_g am Kondensator C_g. Sofort wird aber der Kondensator sich aufzuladen beginnen: es fließen ebensoviel Elektronen vom linken Beleg zum Pluspol der Batterie wie dem rechten Beleg vom Minuspol zuströmen. Dieser Ladestrom i_e ruft über dem Widerstand R_g einen Spannungsabfall hervor. Je mehr die Aufladung von C_g fortschreitet, um so mehr nähert sich die Spannung u_c am Kondensator dem Wert U_e. Als treibende Spannung für den Ladestrom wirkt aber nur die Differenz $U_e - u_c$, die also immer kleiner wird und ebenso wie i_e den Wert Null erreicht, wenn die Ladung des Kondensators

$$Q = C \cdot U_e \qquad (4)$$

geworden ist. In dem geschlossenen Stromkreis Batterie – Schalter – C_g – R_g gilt in jedem Zeitpunkt die Beziehung:

$$U_e = u_c + i_e \cdot R_g \qquad (5)$$

Da zwischen Gitter und Katode der an R_g entstehende Spannungsabfall $u_g = i_e \cdot R_g$ liegt, erkennen wir, daß die am Verstärkereingang liegende Spannung einen Sprung macht und dann konstant bleibt *(Bild 3a)*, die

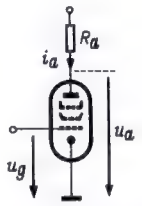


Bild 1. Grundschaltung einer Verstärkerstufe

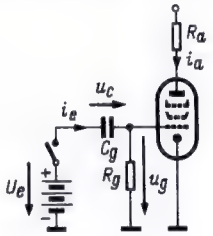


Bild 2. Spannungssprung am Koppelglied

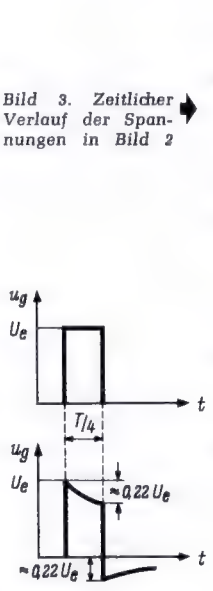


Bild 3. Zeitlicher Verlauf der Spannungen in Bild 2

Bild 4. Impuls der Länge T/4 am Koppelglied mit $T = R_g \cdot C_g$

Gitterspannung hingegen diesem Sprung in voller Höhe folgt, dann aber nach einer sog. e-Funktion absinkt, um nach theoretisch unendlich langer Zeit Null zu erreichen.

Wie schnell der Ladestrom auf Null absinkt (bzw. auf einen Wert, der praktisch als Null angesehen werden kann, also weniger als 1 % des Maximalwertes), das hängt zweifellos davon ab, wie groß C_g und R_g sind. Ein großer Kondensator wird sich über einen großen Widerstand sehr langsam, über einen kleinen Widerstand schneller aufladen. Ein kleiner Kondensator ist noch schneller „voll". Eine wichtige Kenngröße eines solchen CR-Gliedes ist demzufolge das Produkt

$$T = R_g \cdot C_g, \qquad (6)$$

die sog. „Zeitkonstante". Sie gibt direkt die Zeit an, in der sich C_g über R_g auf den 0,63-fachen Wert der Eingangsspannung aufgeladen hat (0,63 = 1/e = 1/2,718). Nach etwa fünf Zeitkonstanten, also nach 5 T, kann man den Kondensator als geladen betrachten, es fehlt dann nur noch weniger als 1 %.

Die Bilder 3b und 3c zeigen den Verlauf von u_g und u_c. Die Gitterspannung hat also nur recht wenig Ähnlichkeit mit der Form der Eingangsspannung, und die Anodenspannung wird, da wir zunächst alle anderen Einflüsse unberücksichtigt lassen wollen, ein getreues Abbild dieser Gitterspannung sein.

An die gleiche Verstärkerstufe legen wir nun einen Impuls, d. h. einen kurzen Spannungsstoß, dessen Dauer ein Viertel der Länge der Zeitkonstante des verwendeten Koppelgliedes betragen soll *(Bild 4)*. Die Gitterspannung ist am Ende des Impulses um etwa 22 % abgesunken. Dann kommt die hintere Flanke des Eingangsimpulses, die das Gitter zunächst um die volle Größe U_e negativer macht. Die Gitterspannung liegt direkt nach dem Rückflankensprung der Eingangsspannung um den gleichen Spannungsbetrag *unter* der Nullinie, wie vorher der Abfall des Impuls„daches" ausgemacht hatte, hier also um etwa 22 % der Maximalspannung! Diese vor dem Koppelglied gar nicht vorhandene negative Spannung geht nach der gleichen Gesetzmäßigkeit gegen Null wie die positive Impulsspannung im Bild 3; d. h. nach der Zeit von 5 T ist die Gitterspannung auf $^1/_{100}$ ihres Maximalwertes abgesunken. Das wäre in diesem Fall eine negative Spannung von der Größe $0{,}01 \cdot 0{,}22 \cdot U_e$.

Bild 5 zeigt nun eine Eingangsspannung, die nicht sprungartig, sondern linear ansteigt. Die unverfälschte Übertragung des Sprunges in Bild 4 ergab sich deshalb, weil in der unendlich kurzen Sprungzeit der Kondensator noch keine Ladung aufnehmen konnte. Anders jetzt. Während der Dauer des Anstieges kann hier bereits eine gewisse Aufladung erfolgen. Nach Gleichung (5), die wir jetzt wegen der veränderlichen Eingangsspannung schreiben

$$u_e = u_c + u_g,$$

wird demnach der Momentanwert wegen der Zunahme von u_c immer mehr hinter u_e „zurückbleiben". Solange u_e ansteigt, wird der Ladestrom – und damit u_g – zunehmen.

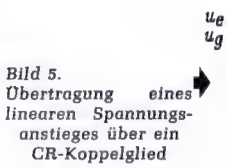


Bild 5. Übertragung eines linearen Spannungsanstieges über ein CR-Koppelglied

Bild 6 zeigt eine im Nulldurchgang beginnende Sinusspannung. Der Beginn der Kurve ist annähernd linear. Hier wird also die u_g-Kurve etwa so verlaufen wie bei Bild 5. Dann jedoch geht u_e in einen flachen, im Scheitelpunkt sogar waagerechten Teil über (Bereich 2). Irgendwo in diesem Bereich – und zwar *bevor* u_e ihren Scheitelwert erreicht hat – wird die Spannung am Kondensator infolge Aufladung ebensoviel zunehmen wie u_e; das bedeutete für u_g, daß diese ihren Maximalwert hat und von hier an wieder kleiner wird.

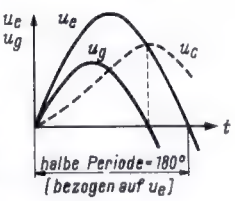


Bild 6. Übertragung eines sinusförmigen Anstieges über ein CR-Koppelglied

Nun fällt die Spannung u_e steil ab und erreicht einen Wert, an dem sie genauso groß

ist wie die bis jetzt noch langsam ansteigende Spannung am Kondensator u_c. In diesem Zeitpunkt der Spannungsgleichheit $u_e = u_c$ ist natürlich der Ladestrom $i_e = 0$, und damit auch $u_g = 0$. Von jetzt an ist u_e absolut gesehen negativer als u_c, es fließt ein *Entlade*strom, d. h. die Stromrichtung von i_e kehrt sich um; u_g wird negativ, und zwar bevor die Eingangsspannung u_e ihren Nulldurchgang hat.

Im Verlauf der nächsten Perioden stellen sich dann die bekannten Verhältnisse ein, wie sie *Bild 7* zeigt: u_g hat ebenfalls eine reine Sinusform, ihre Maxima und Minima sind niedriger und eilen den entsprechenden Werten von u_e um eine Zeit vor, die zwischen Null und einer Viertelperiode liegt, entsprechend einer Zeitkonstante zwischen $T = \infty$ und $T = 0$.

Wir haben uns diese Vorgänge in größter Ausführlichkeit vor Augen geführt und wollen nun zusammenfassen:

1. Eine beliebige periodische oder nichtperiodische Wechselspannung wird von einem CR-Koppelglied um so formgetreuer übertragen, je größer dessen Zeitkonstante im Verhältnis zur Dauer der „langsamsten" in dieser Wechselspannung enthaltenen Amplitudenänderung ist.

2. Bei einer periodischen sinusförmigen Spannung ist im Fall einer großen Zeitkonstante die Phasenverschiebung zwischen U_e und U_g klein, der Abfall der Amplitude von U_g nur gering.

3. Wenn die Frequenz von U_e den Wert

$$f = \frac{1}{2\pi T} \qquad (7)$$

hat, dann ist $U_g = 0{,}707\ U_e = \frac{1}{\sqrt{2}} U_e$, und die Phasenverschiebung zwischen beiden beträgt eine Achtelperiode entsprechend 45°. Diese Frequenz nennen wir die *Grenzfrequenz* des Koppelgliedes. Bei einem Nf-Verstärker mit $C_g = 20$ nF und $R_g = 500$ kΩ ist

$$f_u = \frac{1}{6{,}28 \cdot 20 \cdot 10^{-9} \cdot 5 \cdot 10^5} = 16\ \text{Hz}.$$

4. Bei einer Rechteckspannung werden die Flanken unabhängig von der Zeitkonstante des Koppelgliedes in voller Amplitude übertragen, da sie von annähernd unendlich kleiner Zeitdauer sind. Das Dach fällt um so mehr ab, je länger seine Dauer und je kleiner die Zeitkonstante ist. *Bild 8* verdeutlicht dies: Die Frequenz der Rechteckspannung sei so groß, daß sie der Grenzfrequenz des Koppelgliedes entspricht. Dann beträgt der Dachabfall etwa 98 %, d. h. fast die gesamte Amplitude!

Da hier die Berechnung umständlicher ist, gibt die *Tabelle*[1]) einige Anhaltswerte. Die Frequenz f ist hierbei die Grundfrequenz einer symmetrischen Rechteckspannung, f_u die Grenzfrequenz nach Gleichung (7), und r ist der Dachabfall in Prozenten der Amplitude A. Der Wert p gibt zum Vergleich den Amplitudenabfall an, den eine *Sinus*spannung der Frequenz f an dem gleichen Koppelglied erleiden würde. Ist also f noch fünfmal größer als die Grenzfrequenz, so wird eine Sinusspannung nur 2 % Amplitudenabfall erfahren, der Dachabfall einer Rechteckschwingung beträgt dagegen bereits 30,4 %.

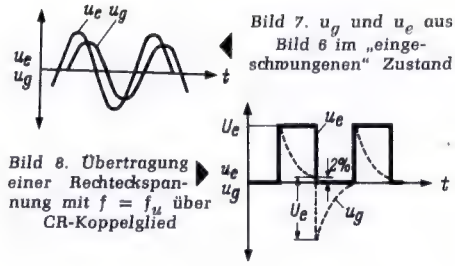


Bild 7. u_g und u_e aus Bild 6 im „eingeschwungenen" Zustand

Bild 8. Übertragung einer Rechteckspannung mit $f = f_u$ über CR-Koppelglied

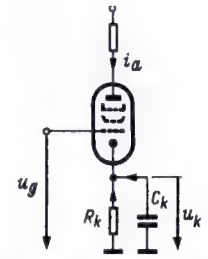


Bild 9. Zum Einfluß der Katodenkombination

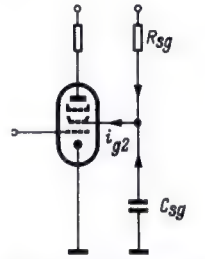


Bild 10. Zum Einfluß der Schirmgitterkombination

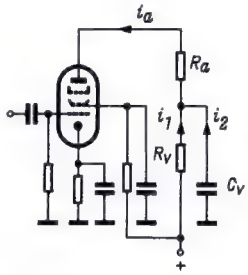


Bild 11. Kompensationsglied im Anodenkreis

Der Einfluß der Katodenkombination

Der Katodenwiderstand (R_k in *Bild 9*) soll zwischen Gitter und Katode eine Gleichspannung erzeugen, die den Arbeitspunkt der Röhre einstellt. Außerdem wirkt er ausgleichend und stabilisierend bei Röhrenalterung und Röhrenwechsel. Allerdings ruft er auch eine meist unerwünschte Gegenkopplung hervor, weil der Anodenwechselstrom an R_k eine Wechselspannung ergibt, die den Anodenstrom im entgegengesetzten Sinne wie die Gitterspannung beeinflußt. Um dies zu verhindern, legen wir die Kapazität C_k parallel zu R_k. Diese ist, wenn nur der Ruhestrom I_{a0} fließt, infolge des Spannungsabfalls an R_k auf die Spannung U_k aufgeladen. Eine positive Änderung der Gitterspannung erhöht nun den Anodenstrom. Dieser Stromanstieg würde ohne C_k einen verstärkungsmindernden Spannungsanstieg an R_k hervorrufen; so aber übernimmt C_k auf Grund der in ihm gespeicherten Ladung einen mehr oder weniger großen Teil dieser zusätzlichen *Stromlieferung*, so daß nur ein Teil des Stromanstiegs durch R_k fließt. Die Gegenkopplung ist deshalb schwächer.

Eine einfache Überlegung ergibt, daß diese RC-Kombination ebenso wirkt wie das Koppelglied. Je länger beispielsweise ein positiver Rechteckimpuls am Gitter dauert, um so mehr wird die Katodenspannung *nachziehen*, d. h. es ergibt sich ein Dachabfall. Bei Sinusspannungen tritt Phasenverschiebung und Amplitudenabfall auf. Es geht auch hier darum, die Zeitkonstante der Kombination so groß wie möglich zu machen. Zu Überschlagsrechnungen kann man Gleichung (7) bzw. die Tabelle verwenden, wenn man in $T = R \cdot C_k$ für R den Wert

$$R = R_k + \frac{1}{S} \qquad (8)$$

einsetzt. 1/S ist dabei der Widerstand, der infolge der (von der Steilheit abhängigen) Stromschwankung in der Röhre zusätzlich parallel zu C_k zu denken ist. *Oft wird das vergessen und nur mit R_k gerechnet!* Will man z. B. T = 10 ms entsprechend $f_u = 16$ Hz erreichen, und sind $S = 2$ mA/V = 0,002 A/V und $R_k = 200\ \Omega$, so wird $R \approx 140\ \Omega$; nach der umgestellten Gleichung (6) ergibt sich

$$C = \frac{T}{R} \qquad (9)$$

$$C_k = \frac{0{,}01}{140} \approx 70\ \mu\text{F}.$$

Der Einfluß der Schirmgitterkombination

Wie der Katodenwiderstand wirkt auch der Schirmgittervorwiderstand gegenkoppelnd. Positive Steuergitterspannung läßt den Schirmgitterstrom ansteigen, dadurch sinkt die Schirmgitterspannung und steuert den Anodenstrom entgegengesetzt wie das Steuergitter. Auch hier kann ein Kondensator eine Speicherfunktion übernehmen *(Bild 10)*. Er braucht nicht so groß zu sein wie C_k, weil der Schirmgittervorwiderstand wesentlich größer als R_k und die Steilheit des Schirmgitters in bezug auf den Anodenstrom wesentlich kleiner ist als die Steilheit der Katode. Grenzfrequenz und Dachabfall lassen sich nach Gleichung (7) bzw. nach der Tabelle bestimmen, wenn für R gesetzt wird:

$$R = \frac{R_{sg} \cdot R_i'}{R_{sg} + R_i'} \qquad (10)$$

Hierbei ist R_i' der Innenwiderstand des von Katode, Steuergitter und Schirmgitter gebildeten Triodensystems. Er läßt sich aus den I_{sg}/U_{g1}-Kennlinien leicht ermitteln (bei der Pentode EF 86 ca. 25 kΩ).

Zu allen Entwürfen und Berechnungen dieser Art leistet das Funktechnische Arbeitsblatt Ko 01 sehr gute Dienste. Hier sei nur kurz auf die Bestimmung des Dachabfalls bei einem einzelnen Rechteckimpuls bzw. bei periodischen Rechteckimpulsen, deren Impulslänge klein ist gegen die Periodendauer, hingewiesen. Man bestimmt aus $R \cdot C$ die Zeitkonstante T. Als „Ladungs- und Entladungszeit t" gilt die Impulsdauer. Auf der Leiter „Ladung" kann der Dachabfall in Bruchteilen der Gesamtamplitude abgelesen werden.

Kompensation der bisher behandelten Einflüsse

Hier sei nur die Funktion der im Funktechnischen Arbeitsblatt Fi 61 (FUNKSCHAU 1959, Heft 3) behandelten Schaltung erläutert *(Bild 11)*. Ein Ansteigen der Gitterspannung bewirkt ein sofortiges Ansteigen des Anodenstroms; die Spannung an der Anode nimmt um den Betrag $\Delta u_a = \Delta i_a \cdot R_a$ ab ($\Delta i_a = S \cdot \Delta u_g$ ist die Anodenstromzunahme).

Δi_a durchfließt auch R_V, jedoch ändert sich die Spannung an R_V zunächst nicht bzw. wenig, weil C_V sich erst allmählich über R_V umlädt. Macht man $T_V = R_V \cdot C_V$ groß gegen die langsamsten Gitterspannungsänderungen, so erreicht man, daß zusätzlich zu Δu_a eine weitere gleichsinnige Änderung der Anodenspannung innerhalb einer durch T_V bestimmten Zeit stattfindet.

Während also durch den Einfluß des Koppelgliedes, der Katoden- und der Schirmgitterkombination ein Dachabfall des verstärkten Impulses (bzw. Amplitudenabfall und positive Phasenverschiebung bei sinusförmigen Spannungen) auftritt, hebt das Kompensationsglied das Dach an. Bei entsprechender Bemessung lassen sich die vorgenannten Einflüsse innerhalb gewisser Grenzen kompensieren.

Der Einfluß der schädlichen Kapazität

Zwischen Gitter bzw. Anode und dem Schaltungsnullpunkt liegen einmal die Röhrenkapazitäten und außerdem die Streukapazitäten, die von Leitungen und Bauelementen herrühren. Da der Koppelkondensator zwischen Anode der einen Röhre und Gitter der folgenden Röhre sehr groß gegenüber diesen sogenannten *schädlichen* Kapazitäten (10 bis 20 pF) ist, zeichnet man das Ersatzschaltbild nach *Bild 12* so, daß die gesamte Parallelkapazität als Kondensator zwischen Anode und Null liegt.

[1]) Auf Seite 317 unten rechts

Am Gitter wirke jetzt wieder ein Spannungssprung. Der Anodenstrom folgt diesem Sprung augenblicklich; er fließt jedoch zunächst in die Kapazität C_{sch}, und in dem Maße, wie diese sich auf die Spannung umlädt, die dem neuen Anodenstromwert entspricht, geht er allmählich voll auf den Widerstand über. *Bild 13* zeigt diese Verhältnisse.

Wir nahmen einen positiven Gitterspannungssprung an, dem ein negativer Anodenspannungssprung entspricht. Dem anodenseitigen Beleg von C_{sch} müssen somit Elektronen zugeführt, dem masseseitigen Beleg Elektronen entzogen werden. Diese Umladung erfolgt über zwei Wege: einmal über die Strecke Katode – Anode der Röhre, zweitens über R_a und den Innenwiderstand des Netzteils, der bei solch kurzzeitigen Vorgängen als Null angesehen werden kann. Es liegen also der innere Widerstand der Röhre und R_a gemeinsam parallel zu C_{sch}.

Im Gegensatz zum Koppelglied, wo wir anstreben mußten, daß die Umladung in dem uns interessierenden Zeitraum möglichst klein sein soll, muß sie hier recht schnell vonstatten gehen, damit u_a eine recht steile Flanke bekommt. Das geschieht durch Verkleinern der Zeitkonstante. Da R_a in üblichen Breitbandverstärkerstufen klein gegen den Innenwiderstand der betreffenden Röhre und gegen den Gitterableitwiderstand der folgenden Röhre ist, gilt mit genügender Genauigkeit für die schädliche Zeitkonstante

$$\tau = R_a \cdot C_{sch} \qquad (11)$$

Aus der genauen Berechnung der Entladungsfunktion ergibt sich, daß die Ströme i_C und i_R und die Spannung u_a eine Zeit

$$t_a = 2{,}2\,\tau = 2{,}2\,R_a \cdot C_{sch} \qquad (12)$$

benötigen, um von 10 % auf 90 % der gesamten Sprungamplitude zu kommen. Diese Bezugswerte wählt man, um bei allen vorkommenden Impulsformen, vor allem in den letzten Stufen mehrstufiger Verstärker, definierte Punkte zur Bestimmung der *Anstiegszeit* t_a zu erhalten.

Bild 14 zeigt die Form eines Anodenspannungsimpulses, bei der es schwer ist, die Punkte 0 % und 100 % zu finden, 10 % und 90 % sind dagegen genau zu bestimmen. Die Gleichung (12) gilt allerdings nur für *eine* Stufe, an deren Gitter ein idealer Sprung liegt; die Definition der Anstiegszeit dagegen (Zeit, in der ein beliebig geformter Impuls von 10 % auf 90 % seiner Gesamtamplitude ansteigt) ist gültig und bindend für alle ganz gleich wie geformten Anstiege. Wollen wir z. B. bei einer schädlichen Kapazität von 15 pF einen Impuls von 0,5 µs Breite übertragen und dabei gewährleisten, daß der entsprechende verstärkte Impuls nach 0,5 µs wenigstens auf 90 % der Maximalhöhe angelangt ist, so verwenden wir Gleichung (13), die den Anstieg von 0 % auf 90 % angibt (gilt ebenfalls nur für *eine* Stufe, an deren Gitter ein idealer Sprung liegt):

$$t_a' = 2{,}3\,\tau = 2{,}3\,R_a \cdot C_{sch}. \qquad (13)$$

So erhalten wir mit $t_a' = 0{,}5\ \mu s = 0{,}5 \cdot 10^{-6}$ s:

$$R_a = \frac{t_a'}{2{,}3\,C_{sch}} = \frac{0{,}5 \cdot 10^{-6}}{2{,}3 \cdot 15 \cdot 10^{-12}} = 14{,}4\ k\Omega.$$

Auf ähnliche Weise wird die Rückflanke des Impulses verzerrt *(Bild 15)*. Für Anstiegszeiten, wie sie beispielsweise in Fernsehempfängern verlangt werden (Videostufe), kommen wir auf Außenwiderstände von einigen kΩ. Das bedingt weitere Schwierigkeiten: einmal ist die Verstärkung einer Stufe mit so kleinen Außenwiderständen recht gering, und zum Erzielen großer Ausgangsspannungen an diesen kleinen Außenwiderständen braucht man große Ströme. Man benötigt „dicke" Röhren, wie z. B. die Endröhre EL 83.

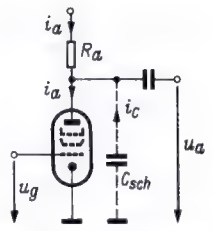
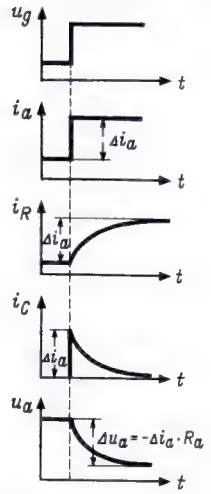


Bild 12. Zum Einfluß der schädlichen Kapazität



Rechts: Bild 13. Ströme und Spannungen aus Bild 12

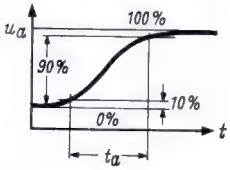


Bild 14. Zur Definition der Anstiegszeit

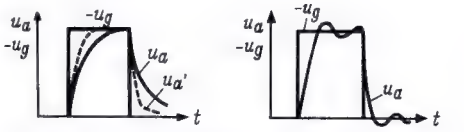


Bild 15. a = Verschliffener u_a-Impuls infolge der schädlichen Kapazität und Anstiegsversteilerung mit L-Kompensation (gestrichelt); b = Überschwingen durch Überkompensation

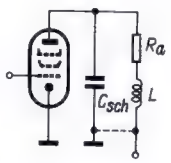


Bild 16. L-Kompensation bei der oberen Grenzfrequenz

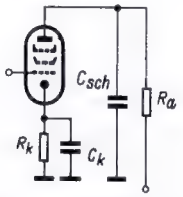


Bild 17. C-Kompensation bei der oberen Grenzfrequenz

Je flacher der Anstieg der Gitterspannung ist, um so weniger fällt die Anstiegsverzögerung der schädlichen Zeitkonstante ins Gewicht. In analoger Anwendung unserer Erkenntnisse vom Koppelglied geht daraus hervor, daß sinusförmige Spannungen um so besser verstärkt werden, je niedriger ihre Frequenz ist. Wir definieren auch hier wieder eine Grenzfrequenz, die sog. *obere Grenzfrequenz* der Stufe:

$$f_o = \frac{1}{2\,\pi\,\tau} \qquad (14)$$

Bei dieser Frequenz ist die Verstärkung auf den 0,707fachen Wert der Verstärkung abgefallen, die sich aus der Berechnung der Stufe *ohne* die schädliche Kapazität ergibt. Die Phasenverschiebung, die sich der Leser jetzt wohl ohne Schwierigkeiten selbst erklären kann, beträgt bei f_o ebenfalls 45° (eine Achtelperiode), sie eilt aber gegenüber der Gitterspannung nach.

Ein Zusammenhang zwischen oberer Grenzfrequenz und Anstiegszeit ist noch bemerkenswert und oft gut zu gebrauchen. Setzen wir in Gleichung (14) für τ den Wert ein, der sich aus Gleichung (12) ergibt:

$$\tau = \frac{t_a}{2{,}2} = 0{,}44\ t_a,$$

$$\text{so wird } f_o = \frac{1}{2\,\pi \cdot 0{,}44 \cdot t_a} = \frac{1}{2{,}78\ t_a} = \frac{0{,}36}{t_a},$$

oder anders geschrieben:

$$f_o \cdot t_a = 0{,}36 \qquad (15)$$

Die Kompensation der schädlichen Kapazität

Genaue Bemessungsvorschriften gibt auch hier das Funktechnische Arbeitsblatt Fi 61. Legt man in Reihe zu R_a eine Induktivität L, so ergibt sich das Prinzipschaltbild *Bild 16*. Da der Pluspol wechselspannungsmäßig als Nullpotential aufzufassen ist, erkennen wir einen Parallelresonanzkreis C_{sch} – L mit dem Dämpfungswiderstand R_a. Legt man durch entsprechende Bemessung von L die Resonanzfrequenz des Kreises auf diejenige Frequenz, bis zu der die Verstärkung linear verlaufen soll, so wirkt bei relativ tiefen Frequenzen nur R_a. Wenn dann C_{sch} (ohne L) anfangen würde, die Verstärkung herabzusetzen, wirkt die Kombination bereits als Schwingkreis, dessen Resonanzwiderstand bis zu einer Frequenz F ansteigt und damit den Abfall infolge C_{sch} weitgehend kompensiert.

Nun wollen wir diesen Vorgang ebenfalls wieder *impulstechnisch* betrachten. Der Strom durch eine Induktivität erzeugt an ihr eine Spannung, die der ursprünglichen, den Strom hervorrufenden Spannung entgegenwirkt (Lenzsche Regel).

Diese *Selbstinduktionsspannung* ist dabei um so größer, je steiler die Stromänderung verläuft. Betrachten wir nun noch einmal Bild 13. Der Verlauf von u_a ist proportional dem Teil des Anodenstroms, der durch R_a fließt. Liegt L mit R_a in Serie, so wird die Gegenspannung wegen des zunächst steilen Stromanstieges groß sein. Mit zunehmender Aufladung von C_{sch} wird der Anstieg des Stromes durch R_a flacher, d. h. die Gegenspannung wird kleiner. R_a können wir jetzt wesentlich größer machen als beim Verstärker ohne Kompensation. Der grundsätzliche Verlauf des Ausgangsimpulses ist im Bild 15 gestrichelt eingezeichnet.

Es ist einzusehen, daß R_a, L und C_{sch} zwei Bedingungen zu erfüllen haben. Einmal muß die Resonanzfrequenz den gewünschten Wert erhalten. Zum anderen darf die Güte des entstehenden Kreises einen bestimmten Maximalwert nicht überschreiten, da der Kreis sonst, wenn er durch den Sprung angestoßen wurde, ein *Überschwingen* des verstärkten Impulses hervorruft *(Bild 15b)*. Das ist jedoch je nach Verwendungszweck des Verstärkers oft störend.

Für die L-Kompensation des RC-Verstärkers gibt es eine große Anzahl von Varianten, die aber alle auf den gleichen Grundlagen aufbauen. Das Arbeitsblatt Fi 61 bringt noch zwei weitere Beispiele mit Bemessungsvorschriften.

Eine andere Möglichkeit der Kompensation zeigt *Bild 17*. Der Katodenkondensator C_k wird nicht für die niedrigste Frequenz bemessen, sondern man macht ihn im Gegenteil so klein, daß die Zeitkonstanten $C_k \cdot R_k$ und $C_{sch} \cdot R_a$ ungefähr gleich sind. In dem Maße, wie die Verstärkung nach hohen Frequenzen zu infolge C_{sch} abnimmt, wird die Gegenkopplung durch R_k infolge C_k aufgehoben. Der Frequenzgang wird somit linearisiert. Das geht natürlich nur bis zu einer Frequenz, bei der die Gegenkopplung annähernd Null geworden ist. Da der Einfluß der schädlichen Kapazität beim weiteren Erhöhen der Frequenz immer stärker wird, sinkt von hier an die Verstärkung sehr schnell ab.

Untere Grenzfrequenz und Dachabfall

f/f_u	∞	100	50	20	10	5	2	1	
r	0	1,5	3,1	7,5	15,5	30,4	64	92	%
p	100	99,99	99,98	99,9	99,5	98	90	70,7	%

Literatur

Funktechnisches Arbeitsblatt Fi 61

Funktechnisches Arbeitsblatt Ko 01

Lennartz, Einführung in die Impulstechnik, FUNKSCHAU 1958, Heft 16 ff.

Stabilisieren – Puffern – Sieben kleiner Gleichspannungen

Die bereits seit einigen Jahren bekannten Neumann - Stabilisations - Zellen erlangen neuerdings für die Transistorschaltungstechnik erhöhte Bedeutung. Diese Zellen haben die Eigenschaft, Gleichspannungen von rund 1,5 V zu stabilisieren. Die Prinzipschaltung *Bild 1* ist ähnlich wie die von Glimmröhren oder Zenerdioden. Die um einen bestimmten Betrag höhere Eingangsspannung wird über einen Vorwiderstand an die Zelle gelegt. Durch die Zelle fließt der Querstrom I_Q, dessen Größe in einem bestimmten Verhältnis zum Nutzstrom I_L stehen muß. An der Zelle stellt sich dann eine konstante Spannung U_A ein.

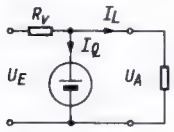


Bild 1. Stabilisierungsschaltung mit einer Neumann-Stabylit-Zelle

Die Wirkung beruht auf elektrochemischen Vorgängen ähnlich denen eines Akkumulators, wie auch die Schaltung Bild 1 einem Akkumulator in Pufferbetrieb gleicht. Die Zellen enthalten eine Katode, die im wesentlichen aus Kadmium und Kadmiumoxyd besteht, einem elektrolytgetränkten Separator und einer Anode aus Nickel. Das Ganze ist umgeben von einem Stahlrohr, das an beiden Enden durch Stahl- und Kunststoffscheiben gas- und flüssigkeitsdicht verschlossen ist. Der positive Pol liegt an der konzentrischen Durchführung, der negative am Gehäuse.

Leitet man durch eine solche Zelle einen Gleichstrom, so wird an der Katode das Kadmiumoxyd zu Kadmium reduziert, ohne daß Wasserstoff abgeschieden wird. An der Anode dagegen wird nach Bildung einer dünnen Oxydschicht Sauerstoff abgeschieden. Er gelangt zur Katode und oxydiert dort wieder das durch die Elektrolyse reduzierte Kadmium zu Kadmiumoxyd. Da beide Vorgänge äquivalent sind, kann ununterbrochen Gleichstrom durch die Zelle geleitet werden, ohne daß es zu einer überschüssigen Gasbildung kommt. Bei diesem Vorgang stellt sich an der Katode das Redox-Potential des Kadmiums und an der Anode das Abscheidungspotential des Sauerstoffes ein. Beide sind kaum von der Stromstärke abhängig, so daß auch der Spannungsabfall an den Polen der Zelle von der Stromstärke weitgehend unabhängig ist.

Die Zellen haben eine gewisse Speicherwirkung, so daß die anliegende Spannung nicht nur in ihrer Höhe stabilisiert, sondern auch geglättet wird. Diese Glättung ist besonders wirksam durch den sehr geringen Wechselstromwiderstand der Zellen. *Bild 2* zeigt den gleichmäßigen Verlauf der Spannung bei verschiedenen Stromstärken. Zu beachten ist eine gewisse Temperaturabhängigkeit.

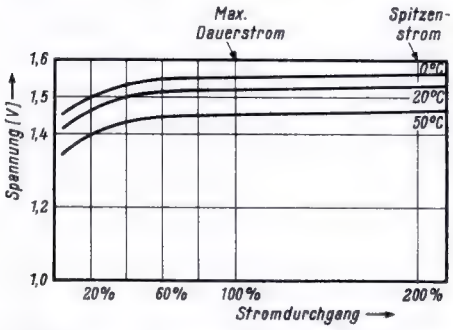


Bild 2. Spannungsverlauf in Abhängigkeit vom Stromdurchgang und von der Temperatur

Der niedrige Wechselstromwiderstand bewirkt zugleich eine Siebwirkung, ähnlich wie ein Kondensator sehr großer Kapazität. Der erzielbare Siebfaktor ist etwa durch das Verhältnis

$$s = \frac{R_L + R_\sim}{R_\sim}$$

($R_\sim$ = Wechselstromwiderstand der Zelle)

gegeben. In den Wert R_L ist der Innenwiderstand der Spannungsquelle einzubeziehen. Der Wechselstromwiderstand einer Zelle Typ Stabilyt 300 ist z. B. so klein, daß für die gleiche Siebwirkung bei 50 Hz ein Kondensator von mindestens 80 000 µF nötig wäre.

Als Anwendungsbeispiele für diese Stabilyt-Zellen seien genannt:

1. Spannungsstabilisierung und Siebung in Netzgeräten für niedrige Gleichspannungen, z. B. für Gleichstrom-Heizung von Röhren in Verstärkereingängen.

2. Stabilisierung von Betriebsspannungen in Transistorgeräten.

3. Erzeugung einer festen Gittervorspannung durch eine oder mehrere in Reihe geschalteter Stabilyt-Zellen anstelle der üblichen RC-Kombination in der Katodenleitung einer Röhre. Die Katode bleibt hierbei wechselstrommäßig fast auf Nullpotential, so daß man bei brummempfindlichen Nf-Anfangsstufen häufig auf die Gleichstromheizung der ersten Röhre verzichten kann.

4. Herstellung einer konstanten Bezugsspannung in elektronisch geregelten Netzgeräten.

5. Verwendung als Kopplungselement zwischen zwei Punkten unterschiedlichen Potentials.

Die *Tabelle* gibt eine Typenübersicht über die lieferbaren Stabilyt-Zellen, *Bild 3* zeigt die Ansicht von zwei dieser Zellen. Vertrieb: *Georg Neumann*, Stabilytwerk, Heilbronn/Neckar.

Typenübersicht

Bezeichnung: Stabylit	10	150	300	600	
Nennspannung	1,5	1,5	1,5	1,5	V
Betriebsstrombereich	1...6	15...70	30...150	60...300	mA
Spitzenstrom	10	150	300	600	mA
Wechselstromwiderstand	<1,5 Ω	<90	<40	<20	mΩ
Länge	19	28	48	95	mm
Durchmesser	5	14	14	14	mm
Gewicht	1,4	16	30	58	g
Preis	5.–	9.–	11.–	15.–	DM

Nochmals: Empfänger für drahtlose Mikrofone

Einigen FUNKSCHAU-Lesern kamen beim Studium unseres Beitrages „Empfänger für drahtlose Mikrofone" in FUNKSCHAU 1959, Heft 6, Seite 137 und 138, Bedenken wegen der eigentümlichen Form der Diversity-Ablösung mit einer Doppeltriode E 90 CC (Bild 7, Seite 138), deren beide Steuergitter über je ein 2-MΩ-Potentiometer gemeinsam an Buchse 3 liegen. Es wurde ein Zeichenfehler vermutet.

Jedoch ist diese Schaltung korrekt; sie weicht allerdings von anderen Diversity-Ablöseschaltungen insofern ab, als hier vom neuartigen Prinzip der stufenweisen Ab- und Umschaltung Gebrauch gemacht wird; es wird jeweils nur von dem Empfänger die Nf-Ausgangsspannung abgenommen, der das höchste Eingangssignal erhält. Bei gleichhoher und ausreichender Eingangssignal-Spannung wird das Nf-Ausgangssignal von *beiden* Empfängern abgenommen. Die stufenweise Abschaltung in einem der beiden Empfänger im Diversitybetrieb arbeitet wie folgt: Von Punkt 3 der Steckverbindung wird die Steuerspannung für die Röhre E 90 CC abgenommen, und es werden die beiden Steuergitter dieser Doppeltriode derart durch die beiden 2-MΩ-Potentiometer eingeregelt, daß ein Röhrensystem eine *Umschaltung* bei einem Hf-Eingangssignal von 10 µV bewirkt, während das zweite Röhrensystem eine *Abschaltung* bei einem Hf-Eingangssignal von 2 µV durchführt.

In beiden Geräten ist der Aufbau dieser Relaisschaltung vollkommen gleich, so daß durch Zusammenschaltung zweier Geräte die Ablösung (Umschaltung) vollkommen automatisch erfolgt. Also:

hohe, gleiche Eingangsspannung	= beide Empfänger liefern Ausgangsspannung
Empfänger 1 über, Empfänger 2 unter 10 µV	= Ausgangsspannung nur vom Empfänger mit höherer Eingangsspannung (der andere Empfänger ist blockiert)
beide Empfänger weniger als 10 µV	= beide Empfänger liefern Ausgangsspannung
Empfänger 1 noch über 2 µV, Empfänger 2 unter 2 µV	= Nf-Ausgangsspannung nur vom Empfänger 1
beide Empfänger unter 2 µV	= beide Empfänger blockiert, Empfang setzt aus

kt

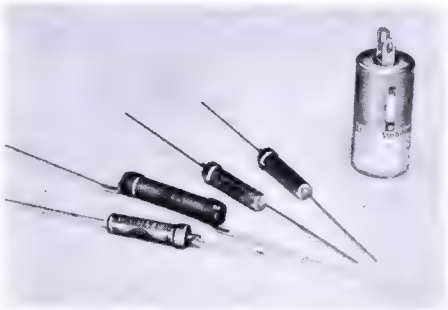


Bild 3. Die kleinste Stabilytzelle Typ 10 hat nur etwa die Größe eines 0,5-W-Widerstandes; daneben eine Zelle Typ 150

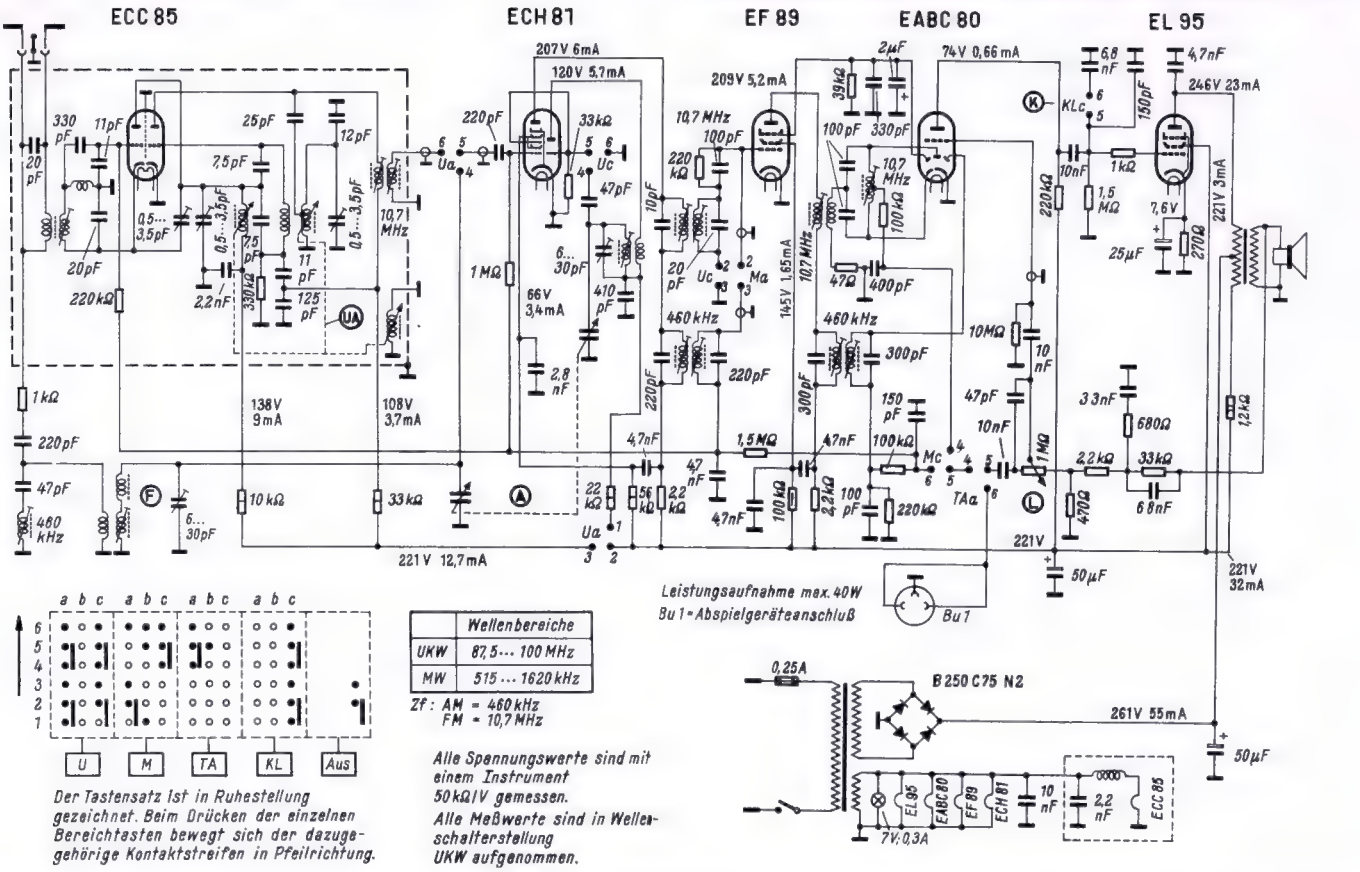
„Dieses Büchlein enthält wenig Theorie. Der Leser findet keine Formel und keine Rechnung, dafür enthält es die vollständigen Unterlagen und Konstruktionszeichnungen zum Bau eines wirklich brauchbaren 2-m-Hand-Sprechfunk-Gerätes."
Diese Sätze aus dem Vorwort sind u. a. eine Erklärung dafür, daß Band 49 der „Radio-Praktiker-Bücherei"

UKW-Hand-Sprechfunk-Baubuch

Von Ingenieur H. F. Steinhauser

schon in der 3. und 4. Auflage vorliegt. Die Neuauflage enthält den neuesten technischen Stand dieses begehrten Amateur-Gebietes.
RPB 49 — 64 Seiten mit 45 Bildern, darunter 20 maßstäblichen Konstruktionszeichnungen, **Preis 1.60 DM**

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN



Ein 6/10-Kreissuper des neuen Jahrganges

Naturgemäß richtet sich bei einem neuen Empfänger-Jahrgang das Interesse des Technikers und des Laien vorwiegend auf größere Geräte mit vielen technischen Feinheiten. Man sollte jedoch auch die einfachen Empfänger beachten, denn sie stellen vielfach in reinster Form den Standard der Empfangstechnik dar. Ein Beispiel hierfür liefert der neue Telefunken-Caprice. Ein Blick auf die Schaltung läßt erkennen, daß es für diesen AM/FM-Super zwei Anwendungsgebiete gibt: als Alleingerät für bescheidene finanzielle Verhältnisse oder als Zweitgerät für die Hausfrau und für Nebenräume.

Man hat hier wieder mutig den Schritt gewagt, sich auf den MW- und den UKW-Bereich zu beschränken, obgleich die Mentalität des deutschen Käufers auch bei den einfachen Geräten immer noch den praktisch selten ausnutzbaren KW-Bereich und den nur wenige Stationen bietenden LW-Bereich verlangt.

Diese Beschränkung auf die beiden wichtigsten Bereiche bringt jedoch im Tastensatz und bei den Hf-Spulen Einsparungen, die dem Gesamtpreis zugute kommen. Dabei ist am sonstigen elektrischen Aufbau in keiner Weise gespart, Empfindlichkeit und Trennschärfe sind vielen größeren Modellen ebenbürtig, bei denen der Komfort zur Hauptsache in den Nf-Teil und in die äußere Ausstattung gelegt wurde.

Betrachten wir zunächst den *AM-Empfangsteil*. Die Ferritantenne F liegt im Eingangskreis, dessen abgleichbare Hauptspule hochinduktiv mit der Antennenspule gekoppelt ist, um genügende Spiegelselektion zu erzielen. Ein parallel geschalteter Saugkreis unterdrückt Zf-Störsender. Bemerkenswert ist, daß man es sich leisten kann, in die AM-Antennenleitung einen 1-kΩ-Entkopplungswiderstand zu legen, damit der UKW-Eingang nicht durch den AM-Eingangsteil unsymmetrisch gemacht wird. Das erspart zugleich jede Umschaltung in den Antennenkreisen. Der UKW-Dipol wirkt gleichzeitig als AM-Außenantenne. Man kann aber auch an die linke Antennenbuchse eine Wurfantenne anschließen, die meist auch einen für den Bezirksempfang ausreichenden Anteil an UKW-Empfangsspannung liefert. Der AM-Oszillator ist entsprechend einfach aufgebaut, er arbeitet mit induktiver Rückkopplung und einem 410-pF-Gleichlaufkondensator.

Der *UKW-Eingangsteil* zeigt die seit Jahren bewährte Schaltung. Man erkennt, daß die organisch mit dem induktiven Abstimmsatz zusammengebaute Spule (im UKW-Teil rechts unten) beidseitig geerdet ist. Sie dient den größeren Empfängern als KW-Lupe und wird hier naturgemäß nicht benötigt.

Die „Weichenstellung" für UKW und MW erfolgt an vier Stellen. Am Steuergitter der Hexode ECH 81 wird vom UKW-Bereich auf den AM-Eingangskreis umgeschaltet. In der Anodenspannungsleitung legt der Kontakt Ua 1 - 2 - 3 wahlweise die Röhre ECC 85 oder die Oszillator-Triode an + 221 V. Außerdem wird für UKW das Oszillatorgitter und damit das Gitter 3 der Hexode geerdet und im Gitterkreis der Zf-Röhre EF 89 wird bei AM das 460-kHz-Filter angeschlossen oder bei FM der Fußpunkt des 10,7-MHz-Kreises an Erde gelegt, um den Kreis wirksam werden zu lassen.

Der *Zf-Verstärker* arbeitet wie üblich mit E(C)H 81 und EF 89 für den FM-Bereich. Außerdem dient die EF 89 als Zf-Pentode für Mittelwelle. Im Ratiodetektor liegt die Tertiär-Spule an einer kapazitiven Anzapfung des Sekundärkreises (2 × 100 pF), während die Nf-Leitung von einer Anzapfung der Kreisspule abzweigt.

Die *FM-Begrenzung* erfolgt durch den Ratiodetektor, ferner durch Bremsgitterregelung der Pentode EF 89 und durch das Begrenzerglied 220 kΩ/100 pF im Gitterkreis der gleichen Röhre. Außerdem ist das Gitter der Eingangstriode über 220 kΩ mit dem Gitterableit-Widerstand des Hexoden-Systems zusammengeführt, so daß bei großen Zf-Amplituden hier eine zusätzliche Begrenzung durch den Spannungsabfall des Gitterstromes erfolgt. Das alles ergibt zusammen eine so wirksame Amplitudenabschneidung, wie sie auch bei Hochleistungsempfängern üblich ist.

Der Nf-Teil arbeitet mit dem Triodensystem der EABC 80 und der für Empfänger dieser Preisklasse ausgezeichnet geeigneten Endröhre EL 95. Eine dreipolige Nf-Buchse erlaubt den Anschluß von Plattenspielern und Tonbandgeräten zur Wiedergabe, wobei selbstverständlich auf Stereo-Möglichkeit bei einem solchen Gerät verzichtet wird. Die Kontakte 1 und 3 der Buchse sind miteinander verbunden, so daß Stereo-Platten monaural wiedergegeben werden.

Das stoßfeste 33 × 22 × 18 cm große Polystyrol-Gehäuse ist in den Farben lindgrün, gazellenbraun oder bordeauxrot lieferbar. Hingewiesen sei auf die übersichtliche Kanaleinteilung der UKW-Skala. Infolge der Duplex-Abstimmung hat man stets zwei verschiedene Sender durch Tastendruck zur Verfügung. Insgesamt kann man dem hübschen kleinen Gerät einen hohen Gebrauchswert zusprechen.

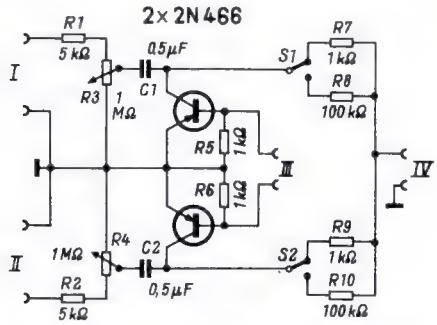
Technische Daten

Wechselstrom: 2 × 20 V, 50 Hz
Leistungsaufnahme: max. 40 W
Röhrenbestückung: ECC 85, EF 89, EABC 80, EL 95, Selen
6 AM-Kreise, davon zwei abstimmbar
10 FM-Kreise, davon zwei abstimmbar
Wellenbereiche: UKW, MW
Klangregler: Einstufige Höhenbeschneidung
Zwischenfrequenz: 460 kHz, 10,7 MHz
Lautsprecher: 1 perm.-dyn. Lautsprecher 18×10 cm
Gehäuseabmessung: s. Text
Gewicht: ca. 4,6 kg

Transistor-Simultanschalter zum Oszillografen

Zur Darstellung des Verlaufes zweier Wechselspannungen auf dem Schirm eines einfachen Elektronenstrahloszillografen braucht man einen automatischen Umschalter, der die Signale abwechselnd an den Eingang für die Vertikal-Ablenkspannung legt. Dabei kann so verfahren werden, daß der Elektronenstrahl bei jedem ersten Hinlauf die eine und bei jedem zweiten Hinlauf die zweite Kurve schreibt.

Die hier zu behandelnde Vorrichtung arbeitet mit der anderen Möglichkeit, bei der der Strahl innerhalb eines jeden Hinlaufes von einer zur anderen Kurve springt. Selbstverständlich kann auf diese Art kein zusammenhängender Kurvenzug zustande kommen, sondern lediglich eine Folge von Punkten oder Strichen. Bei hoher Schaltfrequenz fließen diese Punkte oder Striche aber für das Auge zu einer durchgehenden Linie zusammen.



Mit Rechteckspannung gesteuerter Simultanschalter

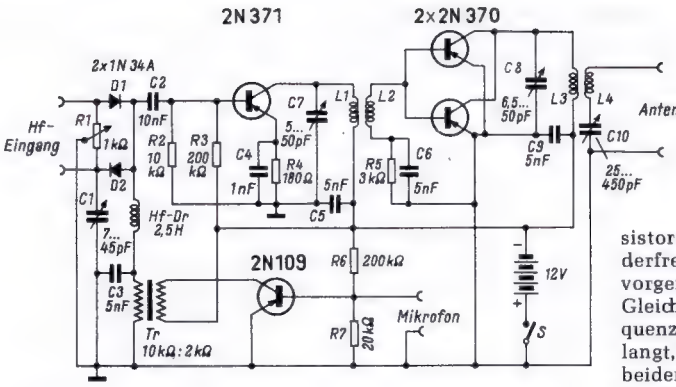
Durch die Verwendung zweier Transistoren nach dem *Schaltbild* läßt sich ein solcher Simultanschalter verhältnismäßig einfach aufbauen. Es ist keine eigene Stromquelle erforderlich. Durch eine sinusförmig verlaufende Spannung aus dem Tongenerator oder besser eine Rechteckspannung aus einem Multivibrator, die an die Buchsen III angelegt wird, leiten und sperren die beiden Transistoren abwechselnd zwischen Kollektor und Emitter, je nachdem ob die Basis positive oder negative Spannung bekommt. Die an den Eingängen I und II liegenden Signale werden zum Ausgang IV weitergeleitet, wenn der zugehörige Transistor nicht leitet, und kurzgeschlossen, wenn er leitet.

Da die Buchsen IV mit dem Eingang des Oszillografen verbunden sind, werden zwei Kurvenzüge stückweise geschrieben; die Zahl der Sprünge, die der Elektronenstrahl von einer zur anderen Kurve vollführt, ist durch die Impulsfolgefrequenz der an den Buchsen III liegenden Rechteckspannung bestimmt. Auf diese Art können Frequenzen von einigen Hertz bis zu solchen jenseits des Hörbereiches gleichzeitig dargestellt werden.

Curchack, S.: 2 Transistor Scope Switch. Radio & TV News, Februar 1959, Seite 66

Transistorsender mit unterdrücktem Träger

Ein Sender mit unterdrücktem Träger sendet nur dann Wellen aus, wenn er besprochen wird; aber auch dann sendet er nicht den Träger sondern nur die Seitenbänder aus, in denen die Modulation enthalten ist. Das Verfahren bietet insbesondere für den Amateurbetrieb einige Vorteile: Durch das Fehlen des Trägers können weder das anhaltende, nervenaufreibende Pfeifen noch selektives Fading auftreten; es kann dasjenige Seitenband zum Betrieb ausgewählt werden, das das geringste Pfeifen aufweist; es ergibt sich eine bessere Energieausbeute; schließlich läßt sich Seitenbandtelefonie mit unterdrücktem Träger mit geringem Aufwand verwirklichen. Die günstige Energiebilanz war der Grund zum Bau des hier beschriebenen Transistorsenders, der bei einer Aufnahme von etwa 0,15 W an die Antenne 100 mW abgibt.



Schaltung eines Transistorsenders mit unterdrücktem Träger

Über den Hf-Eingang wird dem Sender nach dem *Schaltbild* eine hochfrequente Spannung etwa aus einem VFO zugeführt. Sie trifft auf eine Brückenschaltung aus den Hälften des Potentiometers R 1 und den beiden Germaniumdioden D 1 und D 2. Ist die Brücke an R 1 abgeglichen, so heben sich die durch Gleichrichtung hervorgebrachten Spannungen gegenseitig auf und an den Transistor 2N371 gelangt keine Hochfrequenzspannung; der Sender strahlt keinen Träger ab. Die aus dem Transistor 2 N 109 über den Transformator Tr an die Basis des Transistors 2 N 371 gelangende Niederfrequenzspannung bringt die vorgenannte Brücke aus dem Gleichgewicht, so daß Hochfrequenzspannung an die Basis gelangt, verstärkt wird und die beiden parallelgeschalteten Transistoren 2 N 370 steuert; mit ihrem Kollektorkreis ist die Antenne gekoppelt. Gelangt Niederfrequenz aus dem Modulationsverstärker an die beiden Dioden D 1 und D 2, so leitet bei den positiven Halbwellen D 2, bei den negativen D 1, und im gleichen Takt wird der Abgleich der Brücke gestört. Im gleichen Takt läßt sie Hf-Spannung vom Eingang an die Basis des Transistors 2 N 371 gelangen, die die Form der Seitenbänder aufweist, nicht aber den Träger enthält.

–dy

Don Stoner, Transistorized Double-Sideband Suppressed-Carrier Transmitter, Radio & TV News, April 1959, Seite 48.

Magnetvariometer im Wobbelsender

Das in der FUNKSCHAU 1959, Heft 4, Seite 83, besprochene Magnetvariometer für die Nachstimmschaltung der neuen Grundig-Fernsehempfänger hat bereits einen Vorläufer im gleichen Hause. Schon seit einigen Jahren liefert Grundig für die Service-Werkstatt den Wobbelsender 6016, der mit einem ähnlichen Magnetvariometer arbeitet.

Dieser Wobbelsender dient dazu, um Resonanzkurven innerhalb des sehr weiten Bereiches von 4...240 MHz sichtbar zu machen. Dies ist mit vernünftigem Aufwand nur mit einem Meßsender möglich, der nach dem Schwebungsverfahren arbeitet. Das Kernstück dieser Schaltung ist im *Bild* dargestellt.

Der Oszillator mit der Röhre Rö 2 ist auf eine Mittenfrequenz von rund 250 MHz abgeglichen. Er wird über das dargestellte Magnetvariometer mit einer 50-Hz-Sinusspannung aus dem Lichtnetz frequenzmoduliert. Die Ferritspule des Festoszillators liegt dabei im Luftspalt des Nf-Eisenkernes.

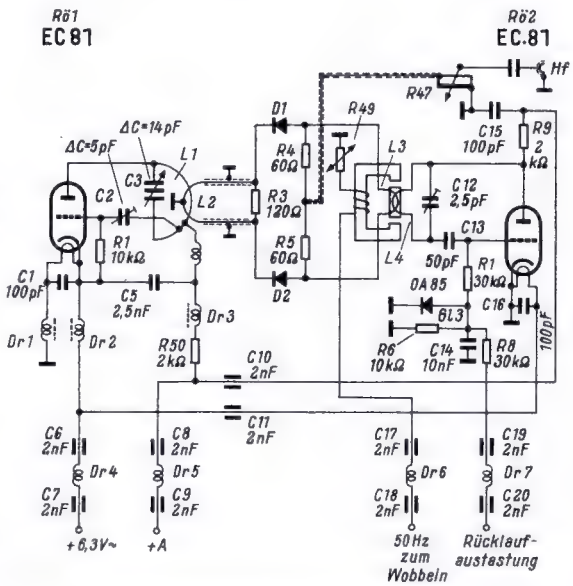
Der veränderliche Oszillator mit der Röhre Rö 1 wird mit Hilfe eines Drehkondensators von 254 bis 490 MHz durchgestimmt. Durch Auskoppeln über die Windungen L 2 und L 3 und Mischen der beiden Oszillatorfrequenzen an den Dioden D 1 und D 2 lassen sich Differenzfrequenzen von

$$254 - 250 = 4 \text{ MHz}$$
$$490 - 250 = 240 \text{ MHz},$$

also von 4...240 MHz einstellen.

Die Hf-Spannung wird über den Verbindungspunkt der beiden Widerstände R 4 und R 5 abgegriffen und dem Hf-Spannungsteiler R 47 mit einer Höhe von ca. 50 mV zugeführt. Sie läßt sich mit dem Spannungsteiler bis auf etwa 10 µV herunterteilen und steht für die Messung zur Verfügung. Über die Drossel Dr 7 ist ebenfalls eine 50-Hz-Sinusspannung angeschlossen, die an der Diode Gl 3 eine negative Spannung zum Austasten des Wobbeloszillators liefert. Der angeschlossene Elektronenstrahloszillograf schreibt dadurch beim Rücklauf die Nullinie.

Weitere Einzelheiten des Gerätes: Ein Markengebergenerator liefert in sechs Frequenzbereichen von 4...250 MHz genaue Eichpunkte. Zur AM-Modulation ist ein Modulationsgenerator mit einer Trennstufe vorhanden, der auf 800 Hz schwingt. Ein 5,5-MHz-Quarz dient zur Kontrolle der Intercarrier-Frequenz sowie zur Eichung der jeweilig eingestellten Markengeberfrequenz.



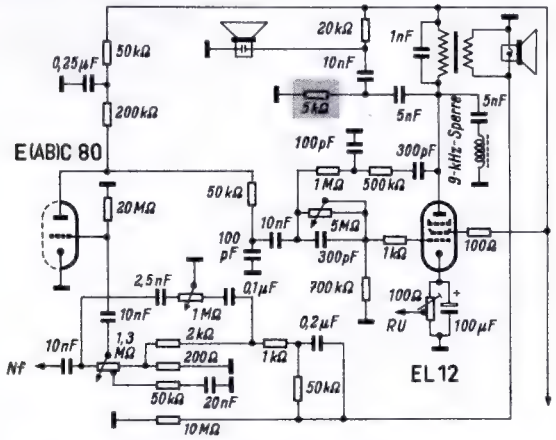
Hf-Oszillatorteil mit Magnetvariometer des Grundig-Wobbelsenders 6016

Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

Verbrannter Widerstand durch wilde Schwingungen

Ein Großsuper wurde mit der Beanstandung angeliefert, erstens sei Brandgeruch an dem Gerät feststellbar und zweitens sei die Tonwiedergabe bei einer bestimmten Lautstärke unsauber.

Zunächst wurde nach der Ursache des Brandgeruches gesucht, die auch schnell gefunden wurde. Der im *Schaltbild* gekennzeichnete 5-kΩ-Widerstand war vollkommen verbrannt. Natürlich wurde auf einen zumindest zeitweiligen Schluß des davorliegenden Kondensators getippt, der den Widerstand von der Anodengleichspannung abzutrennen hat. Obwohl kein Schaden festzustellen war, wurden Kondensator und Widerstand erneuert.



Die Schaltung des Nf-Teils, in dem bei einer bestimmten Stellung des Lautstärkereglers eine niederfrequente Selbsterregung auftrat. Der kräftige Nf-Strom der Endröhre EL 12 war für das Verbrennen des 5-kΩ-Widerstandes verantwortlich

Bei der anschließenden Überprüfung stellte sich dann folgendes heraus: In einer bestimmten eng begrenzten Stellung des Lautstärkereglers ertönte plötzlich ein durchdringendes Pfeifen in der Höhe von einigen kHz. Auch in TA-Stellung verschwand die Störung nicht. Gleichzeitig begann der eben erneuerte Widerstand lustig zu qualmen. Eine Gleichspannung war an der besagten Stelle nicht nachzuweisen, wohl aber eine tonfrequente Wechselspannung. Zufällig wurde beobachtet, daß mit dem Einsetzen des Störtones der Anodenstrom der Endröhre EL 12 erheblich zurückging – das typische Zeichen einer Selbsterregung.

Wie aus dem Schaltbild ersichtlich, enthält der Nf-Teil ein ziemlich kompliziertes Gegenkopplungs-Netzwerk, in das auch der Lautstärkeregler mit eingeschlossen ist. Bei einer bestimmten Stellung dieses Einstellreglers herrschten nun zwischen Gitter und Anode der Endröhre die für die Selbsterregung notwendigen Verstärkungs- und Phasenbedingungen, so daß die Endstufe praktisch als Nf-Generator zu schwingen begann. Die obige RC-Kombination lag mit als Belastung zwischen Anode und Masse und der kräftige Nf-Strom der EL 12 verursachte das Verschmoren des Widerstandes.

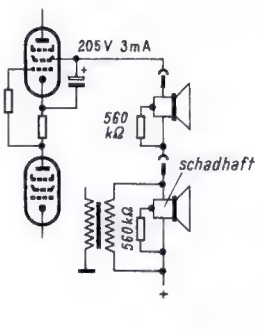
Die eigentliche Ursache der Selbsterregung konnte nicht eindeutig geklärt werden. Jedenfalls waren alle Schaltelemente in einwandfreiem Zustand. – Die Störerscheinung ließ sich durch eine zusätzliche Abblockung von der Anode der Endröhre nach Masse mit 5 nF beseitigen.

Ernst Nieder, Rundfunkmechaniker-Meister

Verzerrte Bässe

Bei einem Fernsehgerät wurde die Tonwiedergabe beanstandet. Die Tiefen aus beiden Lautsprechern waren unsauber, die hohen Töne dagegen blieben klar.

Die erste Vermutung, daß eine schlechte Zentrierung in den Lautsprechern schuld sei, wurde fallen gelassen, weil beide Lautsprecher denselben Fehler zeigten. Zunächst wurde die Ton-Endstufe (transformatorlose Gegentaktschaltung, *Bild*) eingehend untersucht; die beiden Endröhren PL 84 wurden ausgetauscht, die verschiedenen Glieder der Baßregelung geprüft und auch die Ton-Dioden kontrolliert.



Das Schaltbild der transformatorlosen Ton-Endstufe mit den Lautsprechern. Die Schwingspule des einen Systems war blank gescheuert und verursachte bei allen großen Baßamplituden den Kurzschluß nach Masse

Nachdem sich auch die Ströme und Spannungen der beiden Endröhren als richtig erwiesen hatten, führte die Suche wieder zurück zu den Lautsprechern.

Das obere der in Serie liegenden Systeme wurde herausgenommen und durch ein gleiches neues ersetzt. Aber erst beim gleichen Versuch mit dem unteren Lautsprecher wurde die Tonwiedergabe rein. Beim Herausnehmen der Membran zeigte sich dann, daß sich die Schwingspule „wundgescheuert" hatte und bei großen Baßamplituden mit Masse in Berührung kam. Dieser Fehler beeinflußte die Wiedergabe der gesamten Endstufe und auch des zweiten Lautsprechers.

Wolfgang Schwarzer

Gehäuse-Ausbesserung

Bisher waren die Gehäuseoberflächen meist mit Nitrolack behandelt. Seit kurzem wird jedoch auch Polyester dafür verwandt, das eine besonders kratz- und reißfeste Oberfläche ergibt. Da dieses Material eine andere chemische Zusammensetzung besitzt, lassen sich nicht mehr die gleichen Poliermittel wie für Nitro-Oberflächen anwenden. Der für Gehäuseausbesserungen sehr praktische *Grundig*-Polierkoffer wird deshalb jetzt in neuer Zusammenstellung auch für die Behandlung von polyester-beschichteten Gehäuseoberflächen geliefert. Ferner können zur Ergänzung eines vorhandenen Koffers die besonderen Mittel für die Behandlung der neuen Oberfläche nachbezogen werden. Eine ausführliche Reparaturanweisung beschreibt die Behandlung von Oberflächen mit Nitro- und Polyesterlackierung.

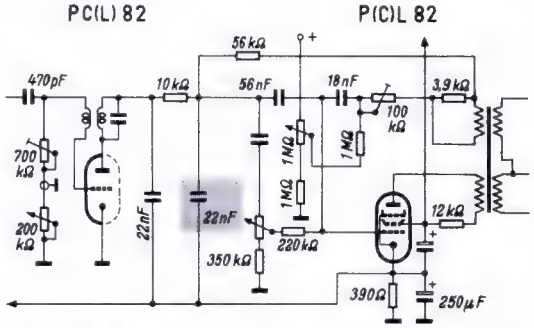
Fernseh-Service

Sprunghafte Änderung der Bildhöhe

Von einem Kunden wurde folgender Fehler an seinem Fernsehgerät beanstandet: Bei Bildüberblendungen, beispielsweise vom Testbild auf die Sendung, schrumpfe das Bild in seiner Höhe auf einen nur wenige Zentimeter breiten Streifen in der Schirmmitte zusammen. Nach einiger Zeit würde es dann wieder auf seine volle Größe zurückspringen.

In der Werkstatt konnte der beschriebene Fehler zunächst lange Zeit nicht beobachtet werden. Lediglich ein unruhiges Zucken des Bildes fiel auf; es rührte von geringfügigen Sprüngen der Bildhöhe her. Zunächst wurde ein Fehler in der Endröhre (PCL 82) der Vertikalablenkung vermutet. Doch ein Auswechseln der Röhre brachte keine Abhilfe. Auch ein Kontaktfehler an der Röhrenfassung oder eine kalte Lötstelle schieden nach entsprechenden Untersuchungen aus.

Nach mehrstündigem Betrieb erschien dann endlich die Störung: Auf den Bildschirm wurde nur noch ein etwa 5 cm breiter Streifen in der Mitte geschrieben; die Bildeinzelheiten waren am unteren Ende des Streifens eng zusammengedrückt. Durch das Aufnehmen von zwei Oszillogrammen am Gitter des Sperrschwingers und am Gitter der Endröhre im Bildablenkteil konnte der Fehler auf diesen Abschnitt der Schaltung lokalisiert werden. – Als Fehlerursache wurde schließlich der im *Bild* gekennzeichnete 22-nF-Kondensator zwischen Anode des ersten und Katode des zweiten Röhrensystems herausgefunden. Er wies einen in seiner Größe schwankenden Feinschluß auf; erst bei Anlegen von 500 V schlug er endgültig durch.



Der gekennzeichnete 22-nF-Kondensator wies einen Feinschluß auf und hatte den Arbeitspunkt der Bildendröhre stark ins Negative verschoben

Der über den schadhaften Kondensator fließende Strom erzeugte am Katodenwiderstand der Vertikal-Endröhre einen zusätzlichen Spannungsabfall und gab so dem Steuergitter dieser Endröhre eine mehr oder weniger große zusätzliche Vorspannung. Der Arbeitspunkt wanderte zeitweise an den unteren Kennlinienknick, teilweise sogar in den Sperrbereich. So erklären sich die Verzerrungen in dem schmalen Bildstreifen. Da durch den Feinschluß die Anodenspannung der Sperrschwingerröhre kaum beeinflußt wurde, war das Auffinden des fehlerhaften Bauteils besonders schwierig.

Das Erneuern des Kondensators brachte dann sofort Erfolg: das Zucken war verschwunden und die ursprüngliche Bildhöhe hatte sich wieder eingestellt. Die Beschreibung vom Kunden, der Fehler trete bei Bildüberblendungen auf, war vermutlich eine Fehlbeobachtung.

Hans Peschl

Umgekehrte Helligkeitseinstellung, weil Vorspannung zur Videostufe ausgefallen

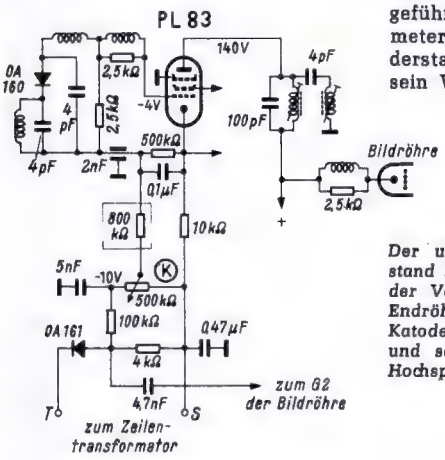
Drehte man an einem Fernsehempfänger den Helligkeitsknopf auf, so wurde der Schirm dunkel; drehte man ihn zu, so wurde das Bild langsam hell. Dabei war das Potentiometer keineswegs falsch angeschlossen. Ein Auswechseln der Hochspannungsdiode, der Zeilen-Endröhre sowie der Boosterdiode brachte keinen Erfolg.

Mit dem Hochspannungs-Tastkopf wurde nun das Verhalten der Hochspannung beim Aufdrehen der Helligkeit überprüft. Es stellte sich heraus, daß die Hochspannung dabei zusammenbrach. Das bedeutete einen zu geringen Innenwiderstand der Bildröhre. Die Ursache war in einer zu kleinen negativen Vorspannung des Wehneltzylinders oder in einer zu wenig positiven Katodenspannung zu suchen; das letztere traf zu.

Da die Bildröhrenkatode galvanisch mit der Anode der Video-Endröhre *(Schaltbild)* verbunden war, wies also deren Anode eine zu kleine Spannung auf, verursacht durch einen zu hohen Spannungsabfall am Außenwiderstand. Dieser war wiederum die Folge eines übergroßen Anodenstroms, also einer zu kleinen negativen Vorspannung.

Die durch den Kontrastknopf einstellbare Vorspannung für die Videoröhre (PL 83) wurde durch Gleichrichtung der Rücklaufimpulse aus dem Zeilentransformator (in der Diode OA 161) gewonnen. Die Vorspannung wurde vom Kontrastregler über einen 800-kΩ-Widerstand dem Gitterfußpunkt zugeführt. Mit dem Röhrenvoltmeter zeigte sich, daß dieser Widerstand die Spannung sperrte, sein Wert also ins Unendliche gewachsen war. Er wurde erneuert, und die Helligkeit ließ sich wieder ordnungsgemäß einstellen.

Werner Hauck



Der unterbrochene 800-kΩ-Widerstand bewirkte mit dem Ausfallen der Vorspannung für die Video-Endröhre eine zu geringe positive Katodenspannung der Bildröhre und so den Zusammenbruch der Hochspannung beim Aufdrehen der Helligkeit

Oszillografen-Baukästen

Drei kürzlich neu herausgekommene Elektronenstrahl-Oszillografen für Entwicklungslaboratorien und Service-Werkstätten können nicht nur als fertige Geräte bezogen werden, sondern sind auch als Baukasten (Kit) erhältlich. Dies hat den Vorteil, daß der Käufer Kosten spart und sich beim Bau gute theoretische und praktische Kenntnisse über das Gerät erwirbt, so daß er es bei Störungen leicht selbst wieder instandsetzen kann.

Bild 1. Ansicht des Heathkit-Oszillografen OM–3

Jedem Baukasten liegt eine ausführliche Bauanleitung bei. Sie enthält zahlreiche Bilder für die Anordnung der Teile und der Leitungsführung. Außerdem sind Baupläne in Originalgröße beigefügt. So umfaßt z. B. das „Handbuch für den Oszillografen O–12" 48 Seiten. Sämtliche Chassisteile sind vorgebohrt, so daß das Gerät lediglich zusammenzusetzen und zu verdrahten ist; einige Teilchassis sind sogar mit gedruckter Schaltung versehen *(Bild 3)*. Ein solches Handbuch enthält auch ausführliche Hinweise auf das Arbeiten mit dem Oszillografen.

Die *Tabelle* enthält die wichtigsten Eigenschaften der drei Modelle, von denen jedes mit einer 13-cm-Strahlröhre ausgerüstet ist. Als Besonderheiten seien dazu noch erwähnt:

Der in *Bild 1* dargestellte Oszillograf OM–3, ein sehr preiswertes Modell, ist besonders für Lehrzwecke geeignet. Auf der Rückseite des Gehäuses befinden sich Direkt-Anschlüsse für die Ablenkplatten (normalerweise durch Kurzschlußstecker zum Verstärker durchgeschaltet) sowie für die Sägezahnspannung. *Bild 2* zeigt die Schaltung dieses Gerätes. Sie enthält insgesamt zehn Verstärkerröhrensysteme, die zu fünf Doppelröhren zusammengefaßt sind. Der dreistufige Eingangsspannungsteiler ist frequenzkompensiert. Ein stetig veränderlicher Widerstand von 10 kΩ an dem als Katodenverstärker arbeitenden ersten Röhrensystem gestattet, die Bildhöhe fein einzustellen. Ähnlich ist der Horizontalverstärker aufgebaut. Durch entsprechend große Verstärkung und unter Benutzung der Vertikal- und Horizontalverschiebung lassen sich Einzelheiten eines Kurvenzuges, wie durch eine Lupe vergrößert, in die Mitte des Bildschirmes bringen.

Bei dem Modell O–12 ermöglicht der eingebaute Synchronisierverstärker einwandfreie Synchronisation von den tiefen bis zu den hohen Frequenzen um 3 MHz. Die hohe Anodenspannung von 1,3 kV ergibt ein sehr scharfes Bild. Das abnehmbare Kontrastfilter dieses Oszillografen ist mit Eichmarken versehen. X- und Y-Achse können ohne Zeitkonstante verschoben werden.

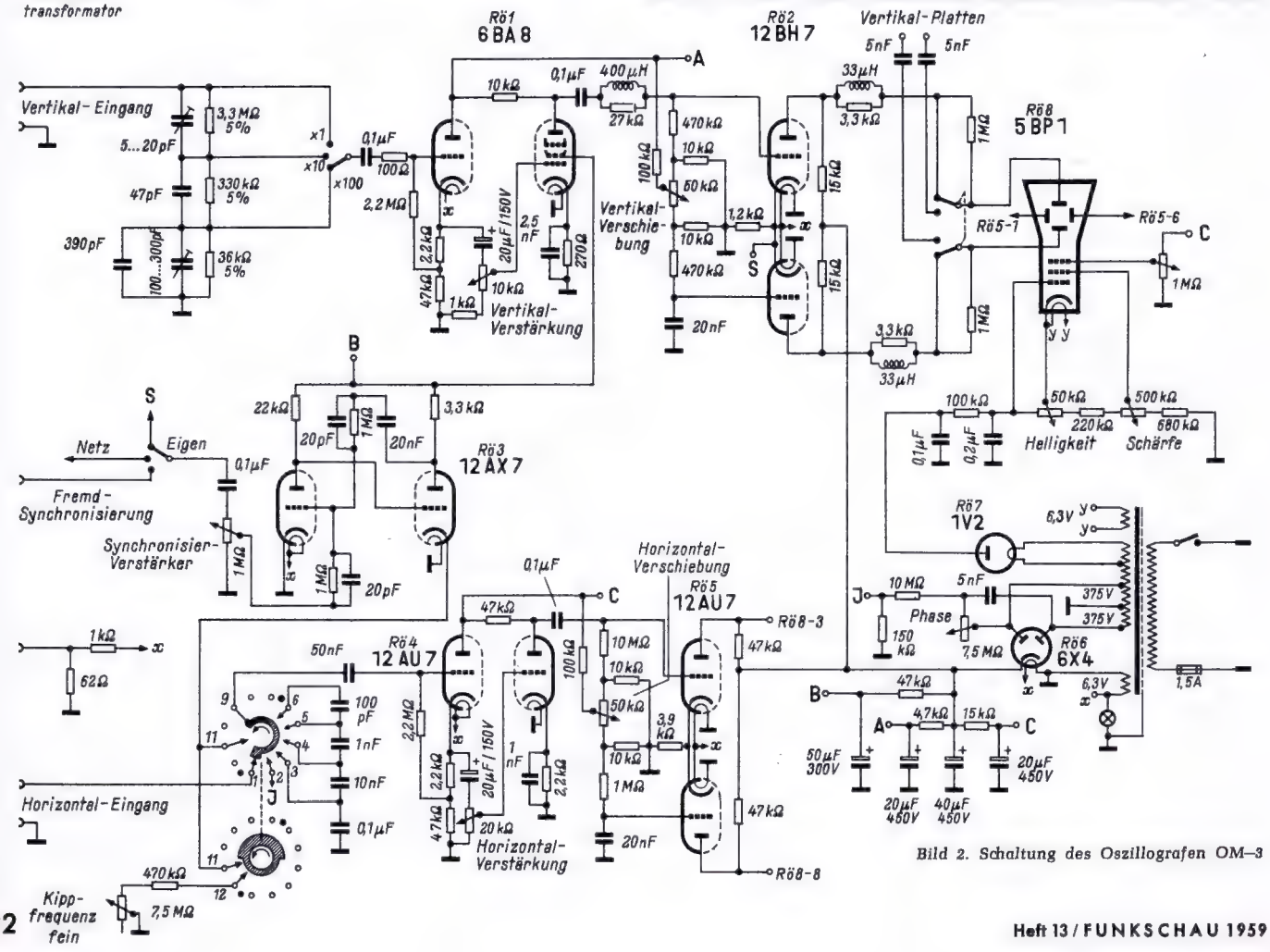


Bild 2. Schaltung des Oszillografen OM–3

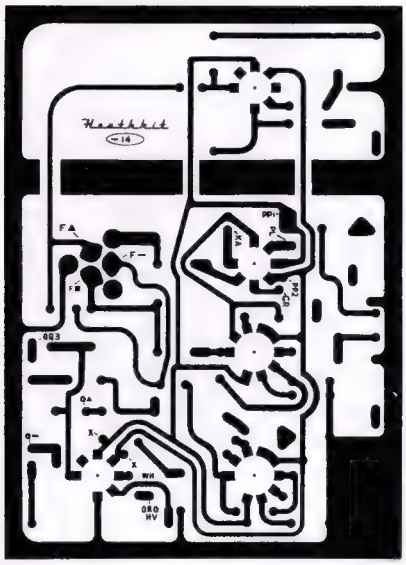


Bild 3. Teilchassis mit gedruckter Schaltung aus dem Heathkit-Oszillografen Modell O–12

Die Gleichspannungen für beide Verstärker sowie für den Kippteil sind elektronisch stabilisiert.

Das größte der drei Modelle, Typ OP–1, enthält im Zeitablenkteil einen neuartigen Sägezahngenerator sehr guter Linearität; er ist vornehmlich für den getriggerten Betrieb geeignet. Die Elektronenstrahlröhre (Typ 5 AD P II) hat einen 13-cm-Planschirm mit Doppelschicht. Die Anodenspannung beträgt 2300 V, die Nachbeschleunigungsspannung 385 V. Der Schirm hat für langsam ablaufende Vorgänge den Vorteil der Nachleuchtdauer, die jedoch bei schnellem Ablauf nicht stört. Für genaue Messungen ist eine beleuchtete Rasterskala mit Koordinatennetz und Dezibel-Teilung vorhanden.

Die drei beschriebenen Heathkit-Oszillografen werden in Deutschland von der *Daystrom Elektro GmbH*, Frankfurt am Main, vertrieben.

Daten der drei neuen Heathkit-Oszillografen

	OM – 3	O 12	OP 1
Y-Verstärker	mit Gegentakt-Endstufe	mit Gegentakt-Endstufe	Gleichspannungs-Verstärker
Ablenkfaktor	100 V_{ss}/cm	25 mV_{ss}/cm	10 mV_{ss}/cm
Frequenzbereich	3 Hz...2 MHz	3 Hz...3,6 MHz	0...4,5 MHz
Eingangswiderstand	2 MΩ || 20 pF	2 M || 20 pF	3,2 MΩ || 28 pF
Anstiegzeit	250 n sec	80 n sec	
X-Verstärker	mit Gegentakt-Endstufe	mit Gegentakt-Endstufe	Gleichspannungs-Verstärker
Ablenkfaktor	280 mV_{ss}/cm	300 mV_{ss}/cm	200 mV_{ss}/cm
Frequenzbereich	1 Hz...650 kHz	1 Hz...400 kHz	0...900 kHz
Eingangswiderstand	10 MΩ || 25 pF	30 MΩ || 30 pF	1 MΩ || 37 pF
Dehnung	2 × Schirm ϕ	1,5 × Schirm ϕ	5 × Schirm ϕ
Kippteil	20 Hz...150 kHz		1 µsec/cm bis 2 msec/cm
Synchronisierung	eigen, fremd, Netz	eigen, positiv, negativ, Netz und fremd	eigen, fremd, positiv, negativ, Netz
Preis			
Bausatz	399.– DM	599.– DM	
Betriebsfertig	479.– DM	699.– DM	1900.– DM

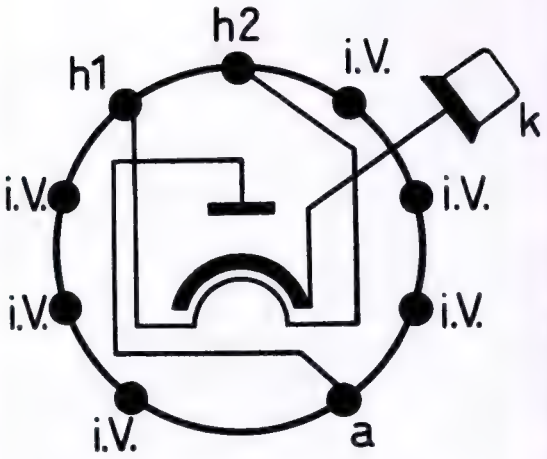
Löter und Lötgriffel

Die bekannten Engel-Löter, bei denen die Lötspitze direkt durch einen hohen Strom erwärmt wird, haben sich gut bewährt. Die Firma *Fred & Erich Engel*, die diese Werkzeuge ständig verbesserte, führt jetzt zwei Modelle für 60 und 100 W Heizleistung. Dieser Verbrauch erstreckt sich infolge der kurzen Anheizzeit von 6 Sekunden praktisch nur auf die Dauer der eigentlichen Lötarbeit. Die Löter sind an der Stirnfläche mit zwei Glühlämpchen ausgerüstet, die sich bei Inbetriebnahme einschalten und die versteckstesten Lötstellen ausleuchten.

Diese Lötwerkzeuge haben besonders in Entwicklungslaboratorien Eingang gefunden, wo oft nach langen Meßreihen an Geräten nur wenige Lötstellen auszuführen sind.

Dem gleichen Zweck dienen die Mentor-Lötpistolen. Daneben hat sich der Mentor-Lötgriffel *(Bild)* von Ing. Dr. P. Mozar als sehr praktisch erwiesen. Bei geringem Gewicht und schlanker, handlicher Form ist er gut für Serienarbeiten am Fließband geeignet. Die Heizspannung beträgt 6 V. Sie wird über einen Transformator oder aus einer Batterie bezogen. Die Lötspitze kann geerdet werden, daher ergibt sich ein vollständig unfallsicheres Arbeiten. Auch kann an bestückten Transistorschaltungen gelötet werden, ohne die Halbleiter durch Fehlströme zu überlasten.

Der schlanke, handliche Lötgriffel von Ing. Dr. P. Mozar



LORENZ-

Zeilenschalterdiode PY 88

Die PY 88 ist eine strahlungsgeheizte Diode zur Verwendung als Zeilenschaltröhre (Booster-Diode) in Fernsehempfängern, vorzugsweise für 110° Ablenkung.

Betriebsdaten:

Heizstrom	0,3 A
Heizspannung	ca. 27 V
Zulässige Impulsspannung zwischen Heizer und Katode bei einer Impulsdauer von 22% der Periodendauer, höchstens aber 18 µsec	6,6 kV
Zulässige Impulsspannung zwischen Katode und Anode bei einer Impulsdauer von 22% der Periodendauer, höchstens aber 18 µsec	6 kV
Maximaler Anodenstrom	220 mA
Maximaler Anodenspitzenstrom	550 mA
Anodenverlustleistung	5 W

STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG

Stuttgart-Zuffenhausen

Die Rundfunk- und Fernsehwirtschaft des Monats

Die Lage in Industrie und Handel ist durch weitgehende Beruhigung gekennzeichnet, wie sich ja der Sommerbeginn kaum jemals durch besondere wirtschaftspolitische Aktivität auszuzeichnen pflegt. Bei den 90°-Fernsehempfängern schreitet die Räumung der Lagerbestände fort, und manche dieser ungewöhnlich preisgünstigen Typen waren zuletzt vom Handel noch sehr gefragt. Man vermerkte die Aufnahme des Verkaufs von Fernseh- und Rundfunkempfängern durch die GEG (Großeinkaufsgesellschaft deutscher Konsumgenossenschaften), so daß sich der Kreis der mit Rundfunk- und Fernsehgeräten Handelnden erneut ausweitete. Der traditionelle Fachhandel sieht sich also der Konkurrenz folgender Handelszweige gegenüber: Einrichtungshäuser der Konsumgenossenschaften, Möbelhändler, Warenhäuser, Versandhandel und vereinzelte Discounthäuser.

Die seit der Hannover-Messe praktizierte individuelle Rabattgewährung seitens der Industrie hat insbesondere den Großhandel zu Überlegungen veranlaßt, wie er sich gleiche Startbedingung beim Verkauf an den Einzelhandel schaffen kann, ohne das Rabattniveau anzuheben. Nachdem noch immer kein Rabattkartell mit verbindlichen Rabattstaffeln in Aussicht steht, ist dieses Problem für die Rentabilität des Großhandels von großer Bedeutung.

Die Umsatzmeßziffern des Statistischen Bundesamtes für den Radio-, Fernseh- und Phono-Fachhandel liegen bis einschließlich April vor. Bezogen auf einen Monatsdurchschnitt 1954 = 100 ergaben sich:

	Großhandel		*Einzelhandel*	
	1959	1958	**1959**	1958
Januar	**181**	188	**188**	184
Februar	**193**	175	**180**	170
März	**158**	174	**167**	170
April	**158**	146	**155**	149

Die Antennenindustrie wird sich traditionsgemäß an der kommenden Funkausstellung in Frankfurt a. M. groß beteiligen und rund 20 % der von der Zubehörindustrie in Frankfurt eingenommenen Ausstellungsfläche belegen. Das entspricht, wie die Fachabteilung Empfangsantennen im ZVEI mitteilt, durchaus der wirtschaftlichen Bedeutung dieses Industriezweiges, dessen Produktionswert sich von 40 Millionen DM im Jahre 1957 auf 66 Millionen DM im Jahre 1958 erhöhte (+ 65 %). Im gleichen Zeitraum stieg der Export von 14 Millionen auf 26 Millionen DM (+ 86 %); es werden z. Z. 59 Länder der Erde beliefert. In den genannten Zahlen sind Verlegungs- und Befestigungsmaterial nicht enthalten; sie dürften einen Produktionswert von rund 18 Millionen DM ausmachen.

Der Fach-Einzelhandel beobachtet mit Interesse die Annäherung von Schallplattenindustrie und Phono-Clubs. Die Deutsche Grammophon-Gesellschaft schloß mit dem Bertelsmann-Schallplattenring, Gütersloh, einen Vertrag, demzufolge es den 220 000 Mitgliedern dieser Vereinigung möglich sein wird, ab 1. Juli Aufnahmen der DGG/Polydor zu „Clubpreisen" zu beziehen (etwa 4.40 DM für 17-cm-„Extended-Play" und 19.80 DM für die 30-cm-LP). Vorerst hat die DGG je 25 Titel aus dem klassischen und dem Unterhaltungsrepertoire freigegeben. Klassische Aufnahmen können aber erst ein Jahr und Titel mit Unterhaltungsmusik erst sechs Monate nach dem Herauskommen bei der DGG bei Bertelsmann erscheinen. In diese Vereinbarung nun wird der Fach-Einzelhandel einbezogen, indem man dem Einzelhändler für jedes geworbene Schallplattenring-Mitglied eine Vergütung von 3.50 DM anbietet. Wesentlich wichtiger aber ist die Offerte, künftig Schallplattenring-Mitglieder mit den „Ring"-Platten über den Einzelhandel zu beliefern, wobei letzterem 33⅓ % Rabatt zustehen. Jedes Ring-Mitglied muß bekanntlich jährlich für 60 DM Platten kaufen. – Zur Förderung der Schallplatte will Bertelsmann überdies einen einfachen Plattenspieler in einer Auflage von 100 000 Stück fertigen lassen und seinen Mitgliedern für nur 39.50 DM zur Verfügung stellen.

In diesem Zusammenhang sei erwähnt, daß möglicherweise per 1. August gewisse Preissenkungen bei Schallplatten eintreten werden, u. a. sollen die Zuschläge für Stereo-Schallplatten vermindert oder beseitigt werden.

Die Deutsche Philips-Gruppe erzielte 1958 eine Umsatzsteigerung um 29 % gegenüber dem Jahr 1957, womit die durchschnittliche Umsatzzunahme der elektrotechnischen Industrie im Bundesgebiet (1958: 11 %) erheblich übertroffen wurde. Der Reingewinn unter Berücksichtigung der außerordentlichen Erträge stieg auf 27,9 % und verdoppelte sich damit im Vergleich zu 1957. Aus dem Gewinn erhält der alleinige Gesellschafter, die N. V. Philips Gloeilampenfabrieken, Eindhoven/Holland, 14 % Dividende; der Rest wird zur Stärkung der deutschen Philips-Gruppe vorgetragen. – Hauptumsatzträger waren Fernsehempfänger, deren Produktionsmöglichkeiten im Vorjahr voll ausgenutzt worden sind sowie Zweit- und Reiseempfänger. Umsatzerhöhungen waren bei Ela-Geräten, Bild- und Verstärkerröhren, Halbleitern, Bauelementen, Ferriten und elektromedizinischen Artikeln zu verzeichnen. Verglichen mit dem Umsatz von 1953 = 100 stieg der Gesamtumsatz im Jahre 1958 auf 338. Fabrikerweiterungen in Krefeld für Fernsehempfänger und der Neubau einer Transistorfabrik in Hamburg schreiten voran. Im Berichtjahr stieg die Zahl der in allen Unternehmen der Deutschen Philips-Gruppe Beschäftigten um 1779 auf 19 174; darunter sind 29,5 % Angestellte. Der Belegschaft wurde zusätzlich zu den 23,8 Millionen DM gesetzlich oder tariflich zustehenden Sozialaufwendungen weitere 15,9 Millionen DM gewährt. Welche Erfolge die Rationalisierung der Philips-Betriebe in Deutschland erreichte, läßt sich aus folgender Aufstellung ablesen (Indexzahlen):

	1953	*1956*	*1958*
Belegschaft	100	173	212
Umsatz	100	209	315
Produktion	100	239	338

25 Jahre Philips-Erzeugnisse aus Aachen

4000 Werksangehörige der Deutschen Philips GmbH fertigen heute in Aachen Glühlampen, Leuchtstoffröhren und Fernseh-Bildröhren und unterhalten die dazu nötige Glashütte. Hingegen war der Beginn vor fünfundzwanzig Jahren wesentlich bescheidener. In den Räumen einer ehemaligen Tuchfabrik entstanden 1934 die ersten Rundfunkempfänger, nachdem sich Philips und Telefunken über die für heutige Begriffe ungewöhnliche Patentlage geeinigt hatten. Bald darauf gehörten die in den ersten Jahren stückzahlmäßig kontingentierten Einkreiser, Zweikreiser und Aachen-Super zu den gefragtesten Modellen im damaligen Deutschland, denn ihre in manchen Einzelheiten von den üblichen Konstruktionen abweichende Technik brachte ein wenig den Hauch der großen Welt in das rundfunkmäßig autarke Deutschland. Später fielen die Kontingente, und 1939 wurden bereits 1500 Menschen beschäftigt. 1944 – im Zuge der Räumung Aachens vor den amerikanischen Truppen – siedelte die Rundfunkgerätefabrik zuerst nach Thüringen und dann endgültig nach Wetzlar um.

Dieser Fertigungszweig wurde 1947 in Aachen durch die Glühlampenfabrik in der Jägerstraße ersetzt. Nach dem Erwerb eines großen Teils des Industrie-Geländes Rothe Erde entstand 1949 als Nachfolger der im Osten verlorenen Glasfabrik Weißwasser/Oberlausitz eine moderne Glasfabrik und 1950 die neue, größere Glühlampenfabrik sowie die Fertigungsstätten für die Leuchtstoffröhren. Aber erst 1958 verließen die letzten Fabrikationsgruppen die Jägerstraße, wo jetzt die Aachener Abteilung des Philips-Zentrallaboratoriums Hausherr ist und *Dr. A. E. Pannenborg* die elektrotechnische Grundlagenforschung leitet. Im *Oktober 1954* nahm schließlich das *Bildröhrenwerk* seine Tätigkeit auf, nachdem die ersten Valvo-Bildröhren noch in der Radioröhrenfabrik Hamburg-Lokstedt gefertigt worden waren. – Aus Anlaß des Jubiläums *25 Jahre Philips in Aachen* stiftete das Unternehmen der Technischen Hochschule Aachen 20 000 DM und der Stadt eine moderne Beleuchtungsanlage für den Kaiserplatz. -r

Persönliches

Dipl.-Kaufmann A. Giberius trat auf eigenen Wunsch als Vorsitzender der Geschäftsführung der Allgemeinen Deutschen Philips Industrie GmbH (Alldephi), Hamburg, zurück. Neuer Geschäftsführer dieser Dachorganisation aller deutschen Philips-Firmen wurde **P. H. Le Clercq.** Er steht heute im 49. Lebensjahr und ist seit dreißig Jahren für Philips in vielen Ländern tätig gewesen, zuletzt als Präsident der Philips Argentina SA., Buenos Aires.

Direktor Hans Schrade, Leiter der Musikabteilung der Deutschen Philips GmbH., Hamburg, beging am 14. Juni seinen 50. Geburtstag. Ehe er vor zwei Jahren Produktions- und Vertriebsleiter der Philips-Schallplatte in Deutschland wurde, war er sechs Jahre hindurch bei der Teldec (Telefunken-Decca-Schallplatten-GmbH) tätig. Vorher hatte er interessante Positionen inne, u. a. als Import- und Exportkaufmann in Südamerika und als Leiter der norwegischen Produktion einer Schallplattenfirma.

Dr.-Ing. Sennheiser ist am 3. Juni vom Niedersächsischen Kultusminister auf Vorschlag der Technischen Hochschule Hannover zum Honorarprofessor ernannt worden.

Direktor Dipl.-Ing. Kurt Hertenstein, Geschäftsführer der Deutschen Philips GmbH, Hamburg, und Vorsitzender der Fachabteilung Rundfunk und Fernsehen im ZVEI, erlitt am Abend des 10. Juni in Holland, zwischen Roermond und Eindhoven, einen schweren Autounfall und mußte mit Knochenbrüchen in das Krankenhaus von Weert eingeliefert werden.

Röhren und Halbleiter-Elemente

Im Hinblick auf die zunehmende Bedeutung der Halbleitertechnik in der elektrotechnischen Industrie hat das Präsidium des ZVEI die Fachunterabteilung „Röhren" der *Fachabteilung 14 Rundfunk und Fernsehen* beauftragt, auch die Halbleiterfragen wahrzunehmen. Die genannte Fachunterabteilung trägt daher ab sofort die Bezeichnung *Röhren und Halbleiter-Elemente.*

Endausscheidung im Wettbewerb „Ich und das Mikrofon"

Ende Mai fand in der Musischen Bildungsstätte Remscheid unter Leitung von *Jörn Thiel,* Köln, die Endausscheidung im Tonbandwettbewerb *Ich und das Mikrofon* statt. In die engere Wahl kamen dreißig Einsendungen der Kategorien Schnappschüsse und Effekte (1 bis 3 Minuten); Reportage und Dokument (2 bis 4 Minuten); Musik- und Wortaufnahmen (3 bis 5 Minuten) und Hörspiel, Sketch, Montage (1 bis 10 Minuten). Die Produzenten dieser vorausgewählten Bandaufnahmen, alles Amateure, durften als Gast des Arbeits- und Sozialministers von Nordrhein-Westfalen nach Remscheid kommen und der Endausscheidung beiwohnen. Die besten Aufnahmen wird Jörn Thiel in Abendsendungen der WDR vorstellen und einige davon später auf einer Langspielplatte herausgeben; das wird dann die dritte europäische Schallplatte mit Amateuraufnahmen sein.

Nachstehend nähere Angaben über die sechs Preisträger und ihre verwendeten Geräte.

1. Preis: Oberschüler *P. W. Engelmeier,* Oberstdorf/Allgäu, für ein Kurzhörspiel mit mehreren Rollen, die er selbst imitierte: *Pst – wir sind in einem Neubau!* (Uher-Universal, Diktier-Mikrofon, 9,5 cm/sec).

2. Preis: Student *H. D. Wagner,* Stuttgart, für eine Dreiminuten-Aufnahme *Das Geheimnis der Landstraße* (Grundig TK 5, Mikrofon GDM 10, 9,5 cm/sec).

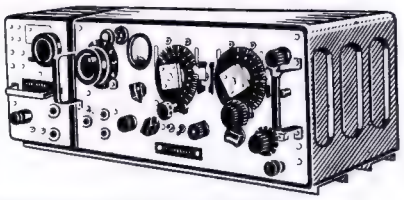
3. Preis: Tischler *Dieter Molzahn,* Hamburg, für zwei Minuten Tontricks *Experimente mit dem Tonband* (2 Grundig TK 35, 1 TM 8, selbstgebauter Mischverstärker, 19 cm/sec).

4. Preis: *Leo Pinsdorf,* Westfalen, für eine Fünfminuten-Trickaufnahme mit eigener Komposition *Duo-Piano* (Telefunken KL 65, Saja MK 5, Mikrofon MD 21, selbstgebautes Mischpult, 9,5 u. 19 cm/sec).

5. Preis: Tischler *Horst Burmeister,* Hamburg, für einen Siebenminuten-Sketch *Das Haus an der Strippe* (Grundig TM 8, AEG KL 35, Mikrofon D 11 B, 19 cm/sec).

6. Preis: Musiklehrerin *Ilse Wiebus,* Köln, für eine Dreiminuten-Aufnahme mit Kölner Kindern *Das singen wir* (Telefunken KL 85, Mikrofoan D 19 B, 19 cm/sec). -r

Sonder-Angebote



KW-Sende-Empfänger

Wireless-Sets 22, die ideale Einheit zur Benutzung in Fahrzeugen, auf Schiffen usw. Neuwertig, jedes Stück geprüft. Die Einheit besteht aus 1 Sende-Empfänger mit eingebautem Zerhackerteil. Als Zubehör im Preis einbegriffen: 1 Dyn. Mikrofon, 1 Kopfhörer und 1 Morsetaste. Die Einheit ist komplett mit Röhren bestückt und fertig zum Einbau mit Schwingfüßen versehen.

Technische Daten: Betriebsspannung 12 Volt. Stromaufnahme ca. 5 Amp. Sender: Anodenverlustleistung 15 Watt. Frequenzbereich 2–8 MHz. Emgfänger: HF-Vorstufe, 9 Kreise. Maße der kompletten Einheit: 60 x 27 x 20 cm. **DM 350.–**

Stromversorgungsgeräte

Telefunken Zerhacker-Einheit 5 A: Eingang 6 Volt, Leistung bei 250 Volt ca. 30 Watt. Eingebaute Endstufe mit Röhre EL 84. Fabrikneu, mit Garantieschein. Maße: 20 x 13,5 x 9 cm. Einbaufertig **DM 59.50**

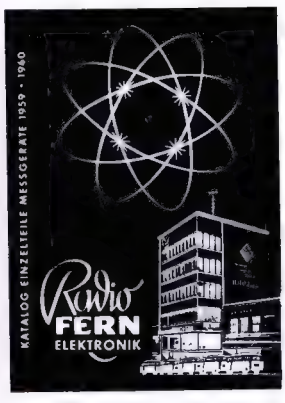
Telefunken Zerhacker-Einheit 6 B: Technische Daten wie vor, jedoch mit eingebauter Gegentakt-Endstufe und Phasen Umkehr-Röhre. Fabrikneu, mit Garantieschein. Einbaufertig **DM 74.–**

US-Zerhacker-Einheit (Vibrator Power Unit): Gleichstromleistung bei 300 Volt 90 mA =. Eingang 6 Volt. Fabrikneu **DM 42.–**

Zerhacker-Einheit für Empfänger: Eingang 6 Volt, Leistung bei 130 Volt 30 mA =. Fabrikneu, anschlußfertig **DM 24.50**

Zerhacker-Satz ganz billig: Patrone mit Trafo aus Industrie-Restposten, nicht entstört, 6 Volt Eingang, sec. 220 V ~ 40 mA, ca. 50 Hz. **DM 6.50**
Zerhacker-Einheiten für 12 Volt lieferbar, wir bitten um Anfrage.

Rotierender Umformer: Eingang 12 Volt, sec. 490 Volt 65 mA — (32 Watt). Fabrikneu **DM 22.–**



Hauptkatalog 1959

500 Seiten mit vielen Sonderangeboten und zahlreichen Abbildungen **DM 2,–.**
Bei Voreinsendung Postscheckkto. Essen Nr. 6411 + DM 0.70 Porto; bei Nachnahme + DM 1.15

Radio
FERN
ELEKTRONIK
ESSEN, Kettwiger Str. 56 · Ruf 31154

WIMA

Tropydur

KONDENSATOREN

werden von führenden Firmen der Branche auch in gedruckten Schaltungen verwendet.
Vorteile:

Raumsparend durch Hochkantmontage

Neue gedrungene Bauform

Anpassung an das Raster 2,5

Lieferbar in der internationalen Wertreihe E 6

Auf Wunsch Lieferung in Streifenverpackung für automatische Bestückung (AB)

WIMA-Tropydur-Kondensatoren werden millionenfach in Radio- und Fernsehgeräten verwendet!

WILHELM WESTERMANN
Spezialfabrik für Kondensatoren
Mannheim - Neckarau, Wattstraße 6 - 10

So fest hält FIX

der Reduziereinsatz für das große Loch der 17-cm-Platten. FIX fällt auch bei rauhem Plattenwechslerbetrieb nicht heraus. Er zentriert genau und vermeidet deshalb Tonschwankungen.

Wenn Sie FIX noch nicht kennen, schreiben Sie bitte wegen Muster und Preis an

WUMO-Apparatebau G. m. b. H.
Stuttgart-Zuffenhausen

Jetzt lieferbar aus deutscher Fertigung!

Der* NEUE, *in schlanker, handlicher amerikanischer Form gehaltene

Weller®

ELEKTRO-LÖTKOLBEN

mit eingebautem MAGNASTAT Wärmeregler

... hält die optimale Löttemperatur AUTOMATISCH konstant!

Keine kalten Lötstellen mehr! Überhitzung unmöglich.

Daher **zuverlässigere** Lötverbindungen. Der unmittelbar in der Spitze eingebaute, hochempfindliche MAGNASTAT-Wärmefühler reagiert sofort auf die geringsten Temperaturschwankungen.

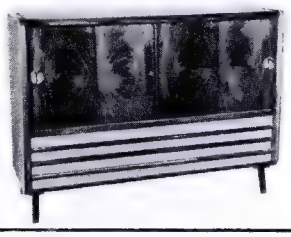
Für **alle** elektrischen Präzisions-Lötarbeiten in folgenden Ausführungen:

YTC - 40 W - 24 V
YTC - 55 W - 24 V
XTC - 55 W - 220 V
XTC - 60 W - 220 V
XTC - 120 W - 220 V

Prospekt durch den Fachhandel oder durch Abteilung FS der

WELLER ELEKTRO-WERKZEUGE GMBH.
BESIGHEIM AM NECKAR

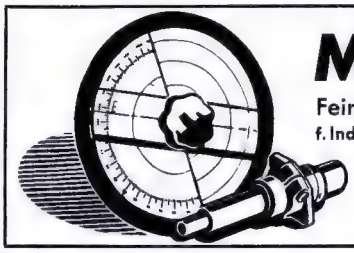
WERKE IN: BESIGHEIM · EASTON · BAYAMON · LUQUILLO USA



Der ideale Musikschrank zum Selbsteinbau

CARMENSCHRANK 120 cm breit, 43 cm tief, 90 cm hoch, in Nußbaum seidenmatt, für Radio, Plattenwechsler und Tonband oder Fernsehgerät mit Verpackung ab München nur DM **148.-**, hochglanzpoliert DM **163.-** VITRINE INGE in Nußbaum und Rüster lt. Abbildung DM **65.-** VITRINE KARIN, echt Nußbaum und Rüster nur DM **48.-**. Mehrpreis für eingeb. 10-Plattenwechsl. DM **90.-**

Tonmöbelwerkst. Dr. Krauss, München 9, Sachranger Str. 7



MENTOR

Feintriebe und -Meßgeräte-Skalen
f. Industrie u. Amateure in Präzisionsausfhrg.

Ing. Dr. Paul Mozar
Fabrik für Feinmechanik
DÜSSELDORF, Postfach 6085

SONIM-ANTENNEN

Renommierte holländische Fabrik von UKW- und Fernseh-Antennen sucht:

Leistungsfähige Firma für den IMPORT ihrer Erzeugnisse in die Bundesrepublik

Zuschriften — zuständigen Unternehmens, mit Angabe von Fähigkeiten und Referenzen unter Nr. 7567 K

GROSSVERTRIEB

Inh. E. Szebehelyi

Liefert alles sofort und preiswert ab Lager

Lieferung nur an Wiederverkäufer!

Preiskatalog wird kostenlos zugesandt!

Bandfilter	Philips Mikro-ZF-Filter 10,7 MHz	–.60
	3 weitere Mikrobecher für Eingang u. Osz. KML z. Teil Ferritstifte (abstimmbar)	à –.50
Gleichrichter	Siemens SSF B 250 C 125	2.90
	Siemens SSF B 300 C 120	4.50
	AEG B 250 C 85	2.80

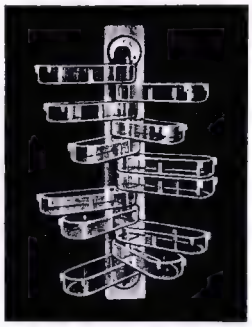
Elektrolyt-Kondensatoren aus Sonderposten, Becher mit Zentralbefestigung und Schräglappen: 50 + 50 + 50/350 V, 50 + 50/350 V, 50 + 50 + 16/350 V, 100 + 50 + 50/350 V, 100 + 50/280 V, 100 + 100/280 V, 100 + 100/350 V, bei Sortimentabnahme zum Stückpreis von 1.50

HAMBURG - GR. FLOTTBEK

Grottenstr. 24 · Ruf: 827137 · Telegramm-Adr.: Expreßröhre Hamburg

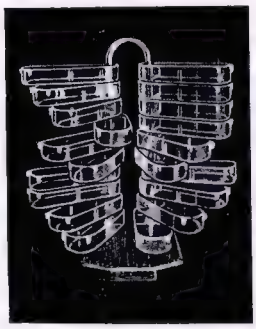
Rationeller arbeiten mit Plastic-Sortiments-Kästen

Modell A
12 Kästen zur Wandmontage für 24 verschiedene Kleinteile-Sorten



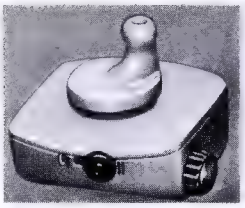
Modell B
12 Kästen auf Standbrett für 24 verschiedene Kleinteile-Sorten

Modell C
20 Kästen auf Standbrett für 40 verschiedene Kleinteile-Sorten



Vollkommen neuartige Lösung des Problems der griffbereiten und übersichtlichen Aufbewahrung von Kleinteilen in schwenkbaren Kästen aus glasklarem Plastic. Mit einem Blick und Griff jedes gewünschte Ersatzteil! Verlangen Sie Prospekt!

MÜLLER + WILISCH
Plasticwerk, Feldafing b. München



Natürliche Größe

Fa. HEYER hat wieder einen SCHLAGER!
Ein OHRRADIO als Baukasten. 4 Schutzrechte (DBGM a)

Kaum bekannt und schon mehrere Tausend verkauft!

Sicherlich der Welt kleinster kompletter Radioapparat. Ein Radiogerätchen, welches in jedes normale Ohr paßt und sich darin selbst trägt; es wiegt nur ca. 30 g. Da Sie mit diesem Radio niemand stören, unbegrenzte Hörmöglichkeiten.
Aut Grund seiner hochempfindlichen Eingangsschaltung ein Gerät mit unglaublicher Leistung. Stabiler 3-Transistor-Empfänger. Klangrein und durch seine besondere Struktur keine lästigen Nebengeräusche. Abstimmbarer Mittelwellenbereich von ca. 500 bis 1650 kHz. Bis zu ca. 20 km Sender-empfang ohne Antenne; mit der „Signalnadel" ca. doppelte Reichweite; im Auto mit der Autoantenne ca. dreifache Reichweite; mit einer Behelfsantenne noch größere Reichweite. Als Stromquelle: die gebräuchliche Zwergbatterie 1,5 V (35 Pfg.), hält bei Normalverbrauch ca. 150 Stunden. Leichtes, sehr stabiles Kunststoffgehäuse. Geschützter Ein-Aus-Verschlußschalter.
Ganz einfacher Selbstbau nach unserer Baumappe: Diese enthält die genaue Bauanleitung, Schaltung, Montage- und Verdrahtungsplan, zahlreiche Fotos sowie Einzelteilpreise.
Ferner enthält diese Baumappe eine genaue Bauanleitung mit Schaltung für die Anwendung eines innen und außen vergoldeten, hochempfindlichen Miniatur-Spezialkohle-Mikrofons (6 x 12 mm ⌀) mit Spezial-Übertrager, für Versteckanlagen geeignet.
Ferner ausführliche Bauanleitung für ein Transistoren-Prüfgerät für den Bastler, mit Schaltung, Zeichnung und Foto.
Ferner eine Anleitung für den Umbau eines einfachen Meßinstruments in ein Vielfach-Instrument, mit genauen Zeichnungen und Skala.
Ferner ein billiges Angebot von Polystyrolplatten und von schaltungsgeprüften Transistoren.
Ferner noch eine Neuheit: die Selbstbau-Anleitung mit Zeichnung und Foto einer Schnellexperimentier-Schalttafel mit ganz neuartiger Vielfach-Federklemme, DBGM a. (Es können bis zu ca. 20 Drähte von 0,05 bis 1,5 mm ⌀ zugleich fest eingeklemmt werden!)
Bestellen Sie sich sofort diese wertvolle, inhaltsreiche Baumappe BM 1 zu 3.85 DM.
Wir liefern alle Teile geprüft, mit Funktionsgarantie, also den kompletten Baukasten OR 31, für das OHRRADIO für nur 39.95 DM. (Haben Sie noch einen Bastelvorrat, so verringert sich ja dementsprechend der Baukastenpreis. Sie können auch die Teile nach und nach bei uns kaufen!)
Versand nur per Nachnahme od. Vorauszahlung. Postsch.-Konto Ffm. 199174. Ausland nur Vorauszahlung. Herstellungsrechte können vergeben werden.

C. Heyer, Techn. Artikel, Frankfurt/M.-Eschersheim, Postschließfach 109.

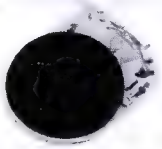
AUDIO PERFECTION UND STEREO
in höchster Vollendung

bringen Ihnen

Garrard - Plattenspieler und Plattenwechsler

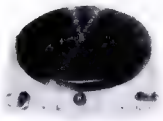
LEAK - Stereo Verstärker

GOODMANS - High Fidelity Lautsprecher



GARRARD Transcription
Plattenspieler 4 H. F.
mit TPA 12 Stereo-Tonarm

GARRARD
Studio-Platten-Spieler Modell 301
mit Strobo-Plattenteller



LEAK **„Point one Stereo"**
Stereo-Vorverstärker

LEAK **„Stereo 20"**
Stereo-Kraftverstärker

GOODMANS Axiette 8
Ecklautsprecher
im Baß-Reflexgehäuse

GOODMANS Axiette 8
Ecklautsprecher
im Baß-Reflexgehäuse

Nähere Einzelheiten erfahren Sie bei der

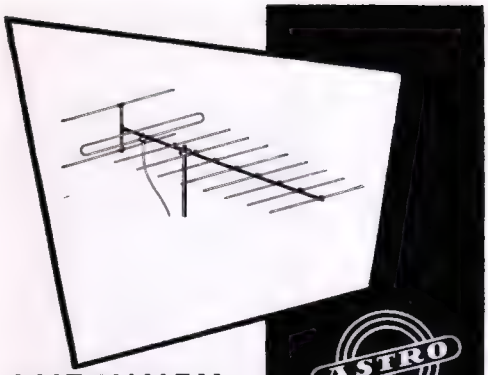
GARRARD
TRADE MARK REG.

GARRARD VERKAUFSGESELLSCHAFT mbH
Frankfurt/Main, Zeil 123, Telefon 26979

Wir vergeben noch Alleinvertretungen an renommierte Fachgeschäfte

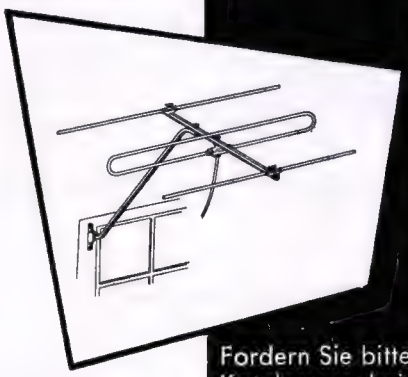
DEUTSCHE RUNDFUNK-, FERNSEH- UND PHONO-AUSSTELLUNG

FRANKFURT/M. • 14.-23. AUGUST 1959



ANTENNEN

für Nah- und Fernempfang sind gut und preiswert



Fordern Sie bitte Kataloge an bei:

ADOLF STROBEL
Fabrik für Antennen und Zubehör
BENSBERG/KÖLN Postfach 19

KSL Regel-Trenn-Transformator

für Werkstatt und Kundendienst, Leistung: 300 VA, Pr. 110/125/150/220/240 V durch Schalter an d. Frontplatte umstellbar, Sek. 180-260 V in 15 Stufen regelbar mit Glimmlampe und Sicherung. Dieser Transformator **schaltet** beim Regelvorgang **nicht ab**, daher keine Beschädigung d. Fernsehgerätes.

Type RG 3 netto **DM 138.—**

RG 4 Leistung 400 VA Primär nur 220 V netto **DM 108.—**

RG 4E 400 VA Primär 220 V nur Transformator mit Schalter als Einbaugerät netto **DM 78.—**

KSL Fernseh-Regeltransformatoren

in Schukoausführung

Die Geräte schalten beim Regelvorgang nicht ab, dadurch keine Beschädigung des Fernsehgerätes!

Groß- und Einzelhandel erhalten die übl. Rabatte

Type	Leistg. VA	Regelbereich Primär V	Regelbereich Secundär V	Schuko
RS 2	250	175–240	220	80.–
RS 2a	250	75–140 / 175–240	umschaltbar / 220	83.–
RS 2b	250	195–260	220	80.–
RS 3	350	175–240	220	88.–
RS 3a	350	75–140 / 175–240	umschaltbar / 220	95.–
RS 3b	350	195–260	220	88.–

K. F. SCHWARZ Transformatorenfabrik
Ludwigshafen a. Rh., Bruchwiesenstr. 25, Tel. 67446

FUNKFERNSTEUERUNG FÜR JEDEN BEDARF
Spezialeinzelteile und Röhren
Fabrikneue QUARZE, Subminiaturausführung

Fassung HC6U	13,56 MHz, 0,05%	p. St. DM 17.-
	27,12 MHz, 0,3%	p. St. DM 17.-
Oberton-Quarz	40,68 MHz, 0,05%	p. St. DM 19.-
Meß-Quarz	1,0 MHz, 0,005%	p. St. DM 32.-

Mengenrabatte auf Anfrage

WESTFUNK-APPARATEBAU
Paul H. Junker K. G. · Trier
Deutschherrenstraße 7

FUNKE-Röhrenvoltmeter

Ein Standard-Röhrenvoltmeter mit einfachster Bedienung. Eingangswiderstand 23,3 MΩ. Preis betriebsklar mit Tastkopf **DM 169.50**. 25 kV-Hochspannungsmeßkopf dazu DM 30.-. Bitte Prospekt anfordern. Ferner bauen wir Röhrenmeßgeräte, Oszillografen, Picomat, Amateur-KW-Empfänger usw.

MAX FUNKE K. G. Adenau/Eifel
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

Marken-Röhren mit 6 Monaten Garantie!

AF	7 2.90	EBF	80 2.80	EL	84 2.50
AZ	11 1.35	ECC	81 2.75	EZ	80 1.70
DY	86 3.80	ECC	85 2.80	PL	81 4.60
EAA	91 2.—	ECH	81 2.90	PL	82 3.—
EABC	80 2.80	EF	80 2.60	PY	81 3.20

Bitte Preisliste anfordern!

Nachnahmeversand an Wiederverkäufer von
KURT FEYOCK, Röhrenversand · Pirmasens, Lembergerstr. 22

Eine entzückende Neuheit

Leuchtende Plastik-Blumen

hervorragend geeignet als Fernsehbeleuchtung wegen der milden Lichtstreuung. Als Tischlampe ein märchenhafter Effekt! Für 110 oder 220 Volt.

5 Gartentulpen	45 cm lang, bunt	DM 25.50
5 Papageientulpen	50 cm lang, bunt	DM 27.—
5 Rosen, groß	45 cm lang, bunt	DM 28.50
10 Rosen, klein	35 cm lang, bunt	DM 39.—
5 Rosen, klein	35 cm lang, bunt	DM 26.50

Händlerrabatt: 33⅓ Prozent auf obige Bruttopreise. Fordern Sie Muster per Nachnahme mit Rückgaberecht.

Vertreter gesucht!

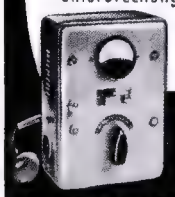
H. SCHINNER, Sulzbach-Rosenberg/Opf. 14

Mehr Freude am Fernsehen

durch den

ENGEL-Vorschalt-Transformator VTS 3

Ermöglicht bei auftretenden Netzschwankungen ohne Spannungsunterbrechung den Sollwert 220 V einzuregeln



Ing. Erich u. Fred Engel GmbH
Elektrotechnische Fabrik
Wiesbaden · Dotzheimer Straße 147

Kleinst-Drehkondensatoren 24/24 mm mit festem Dielektrikum **für Miniatur-Geräte**

NEU! Spezial-Schicht-Potentiometer als Regler f. Zweitlautsprecher 50 Ω (auf Wunsch 10, 30, 100, 150 Ω) **sind preisgünstiger**

Metallwarenfabrik Gebr. Hermle
(14 b) Gosheim/Württ. - Postfach 38

FEMEG

Haben Sie schon unsere neueste Preisliste I-59?
Wir bieten Ihnen einmalige Angebote!

FEMEG, Fernmeldetechnik, München 2, Augustenstr. 16

SONDERANGEBOT in Original-Industrie-, RUNDFUNK- u. FERNSEHBAUTEILEN

Industrie-Fernseh-Gehäuse in großer Auswahl
LOEWE OPTA für 43-cm-Bildröhre **26.50**
KÖRTING für 53-cm-Bildröhre **36.50**

Fernseh-Gehäuse, Nußbaum pol., für 53-cm-Bildröhre mit Rückwand u. Lautspr.-Abdeckung, zum Chassis passend **42.50**

Fernsehmontagechassis, vorgelocht 46 × 41 × 4,5 cm **7.50**

Blendrahmen, dazu passend **10.50**

Sicherheitsschutzscheibe **9.50**

NSF-Fernsehkanalwähler
(Tuner) f. Kanal 2–11 + 2 Reservekanäle, Mod. 1957, kpl. geschaltet mit Röhren.: Zauberröhre E 88 CC, PCC 85 **49.50**
dito ohne Röhren **32.50**

Original AEG Fernseh-Selengleichrichter
220 V, 300 mA, Einwegschaltung **7.25**
dito, jedoch 350 mA **8.25**

Aufträge unter DM 10.— können nicht ausgeführt werden. Versand per Nachnahme zuzüglich Versandspesen. Teilzahlung bis zu 12 Monaten bei Käufen über 50.— DM. Fordern Sie unsere Liste T 25.

Fernseh-Einbau-Chassis — Erstklassiges Markenfabrikat
Komplett anschlußfertig, jedoch ohne Bildröhre, mit Lautsprecher, Blendrahmen und Sicherheitsschutzscheibe **298.-**

Bildröhre 43 cm, 90° Ablenkung **130.-**

Gehäuse 43 cm mit Rückw. Edelholz **28.-**

Chassis wie oben, jedoch für 53 cm **338.-**

Bildröhre 53 cm, 90° Ablenkung **198.-**

Gehäuse 53 cm mit Rückw. Edelholz **48.-**

Fabrikneu mit 6 Monaten Garantie

Miniatur-Elkos			1 µF	165–180 V	**-.80**
5 µF	6– 8 V	**-.75**	4 µF	30– 35 V	**-.75**
4 µF	70–80 V	**-.80**	50 µF	6– 8 V	**-.85**
2 µF	70–80 V	**-.80**	50 µF	15– 18 V	**-.90**

NORIS-5-TASTEN-KW-SPULENSATZ
Zum Bau eines KW-Vorsatzgerätes (Converter). Anschluß an jeden Radioapparat für das 10 – 15 – 20 – 40 – 80 m Band. Besondere Empfangsleistung durch weiteste Spreizung der Kurzwellenbänder mit einem Zwischenkreisfilter, 1 Bandfilter, 1 Saugkreis, 1 Spule für Telegraphieüberlagerer mit Bauanleitung und Schaltbild **42.50**
Spezialdrehko 2 × 16 pF **3.95**
Bauanleitung und Schaltplan einzeln **-.50**

RELAIS FÜR ELEKTRONISCHE AUFGABEN

Kammrelais-Zwergausführung
SIEMENS Tris 151 b, b 523/103, 250 Ω max. Schaltleistung, mit 4 Umschaltern **6.85**
desgleichen, 4,5 Ω, 2 Umschaltern **6.85**
desgleichen, 52 Ω, 2 Umschaltern **6.85**

Relais mit 1 Schrittumschalter
Siemens b 2119/079 e oder b 2122/2. Max. Schaltleistung 50 W **6.-**
desgleichen mit 2 Arbeitskontakten ein - aus **6.50**

Gruner-Relais
mit 1 Arbeitskontakt. Wicklung I: 1000 Ω, Wicklung II: 3000 Ω **2.15**

Transistor-Super-Spulensatz
Bestehend aus 3 ZF-Spulen, 1 Oszillator-Kreisspule, Ferritantenne, Wellenbereich 500–1600 kHz **16.50**
Luft-Drehkondensator 2 × 500 pF **6.95**

UKW Einbau-Hochleistungs-Super
4 Rö., 9 Krs., 175 × 60 × 100 mm **76.50**

TEKA, Weiden/Opf.
BAHNHOFSTRASSE 730

Münzautomaten

für Fernsehgeräte und Waschmaschinen D.B.G.M.

2 Typen
tausendfach bewährt

Type W 5
zum Selbstkassieren

Type W 6
mit abnehmbarer verschließbarer Eisen-Geldkassette ausgerüstet mit Zyl.-Sicherheitsschloß.

Ausschlaggebende Merkmale beider Typen

1) Speicherzählwerk — Vorauszahlungseinrichtung mit ablesbarer Rücklaufskala.
2) Gewünschte Laufzeiten: 15, 30, 60, 80, 90 und 120 Minuten für 1.— DM-Münze.
3) Kompl. Montage ca. 4 Minuten (kein Löten mehr.)

WYGE-AUTOMAT

Edmund Wycisk, Münzautomatenfabrikation

Lämmerspiel bei Offenbach/Main
Kettelerstraße 26, Telefon 871 59

NIEDERVOLT-ELKOS

Kleinste Abmessungen

Nur für Großhandel und Industrie.
Alle Werte, auch Hochvolt, ab Lager lieferbar.

Bestes Fabrikat, günstige Preise.
Preisliste für Großhandel und Industrie verfügbar.

HACKER

WILHELM HACKER KG

Großsortimenter für europ. und USA - Elektronenröhren -

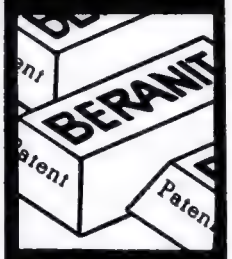
BERLIN-NEUKÖLLN, SILBERSTEINSTR. 5-7
Telefon 621212

ELKONDA — Statische und elektrolytische Kondensatoren

auch Sonderanfertigungen

ELKONDA GmbH. München 15 — ELKONDA

BERANIT



Imprägnier- u. Tauchmassen für höchste Beanspruchung

Dr. Ing. E. Baer
Heidenheim/Brz.

---

2 C 39 A und 2 C 40

in Einzelstücken u. Posten möglichst aus preiswerten Überbeständen von Exportfirma gesucht.
Angebote mit Mengen und Richtpreisen erbeten unter Nr. 7581 D

FÜR ALLE KONTAKT METALLE

CRAMOLIN-FL
CRAMOLIN-SPEZIAL
CRAMOLIN-PASTE

KORROSIONS-SCHUTZ-PRÄPARATE

R. SCHÄFER & CO
CHEMISCHE FABRIK
MÜHLACKER (WÜRTT.)

Moderne RADIOTEILE - preisgünstig z. B.
Lautsprecher 65 mm ∅
KW- und Transistor-Drehkos · Widerstände 0,05 - 2 Watt
Fordern Sie Preislisten an
Transistor-Taschenradios
Detektor-Empfänger · Fahrrad-Radios (Röhrengerät)
– Berliner Fabrikate –

Klang-Technik Böthner & Co
Berlin SO 36, Oranienstraße 188

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig

LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN/Iller

Rali

UKW- und FERNSEHANTENNEN

MAXIMALE LEISTUNG IN BILD UND TON
einfache solide Konstruktion, hierdurch äußerst niedrig im Preis. Verkaufsbüro für RALI-Antennen
WALLAU/LAHN Schließfach 33

Glimmer-Kondensatoren
HF-Drosseln

für die kommerzielle Elektronik

R. JAHRE Spezialfabrik für Kondensatoren
BERLIN W 35 POTSDAMER STRASSE 68

Vorrätig bei:

Groß-Hamburg:
Walter Kluxen, Hamburg, Burchardplatz 1
Gebr. Baderle, Hamburg 1, Spitalerstr. 7

Bitte Preisliste anfordern!

Raum Berlin und Düsseldorf:
ARLT-RADIO ELEKTRONIK
Berlin-Neukölln (Westsektor), Karl-Marx-Str. 27
Düsseldorf, Friedrichstraße 61a

Ruhrgebiet:
Radio-Fern G. m. b. H.
Essen, Kettwiger Str. 56

Hessen – Kassel:
REFAG G. m. b. H.
Göttingen, Papendiek 26

Raum München:
Radio RIM GmbH.
München, Bayerstr. 25

Rhein-Main-Gebiet:
WILLI JUNG KG.
Mainz, Adam Karrillon Str. 25/27

Vertreten in: Dänemark – Schweden – Norwegen – Holland – Belgien – Schweiz – Österreich

Wir suchen für unsere im Aufbau befindliche Abteilung Reaktorbetrieb zum sofortigen Eintritt

1 Elektroniker (DI)

möglichst mit einigen Jahren Berufserfahrung auf dem Gebiet der Zählrohr-, Impuls- oder Rechenmaschinentechnik.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten an

KERNREAKTOR Bau- und Betriebs-Gesellschaft m. b. H.
Karlsruhe, Weberstraße 5

Für interessante Tätigkeit im Prüffeld suchen wir einen

Rundfunkmechaniker

Übliche Bewerbungsunterlagen mit Lichtbild und handgeschriebenem Lebenslauf erbeten.

BUTOBA-Abteilung der Schwarzwälder Uhrwerke-Fabrik Burger KG
Schonach/Schwarzwald

Für interessante und vielseitige Tätigkeit im Rahmen unseres Prüffeldes für Antennenverstärker und kommerzielle Geräte suchen wir einen

Rundfunk-Mechaniker
oder
Rundfunk-Techniker

Bewerbungsunterlagen mit Angabe der Gehaltswünsche bitten wir zu richten an die Firma

Kübra **ANTENNENWERKE HANS KOLBE & CO.**
(20a) Bad Salzdetfurth

Rundfunkmechaniker (23, Abit.) speziell Ela, NF-, Studiotechnik, Schmalfilm, Fsch. Kl. III, vielseitig interessiert, möchte als

TONTECHNIKER

(-Anlernling) bei Rundfunk, Film, Fernsehen, bei entsprechender Tätigkeit auch in Industrie oder kommerz. Tonstudio interessanten Arbeitsbereich finden. Angebote bitte unter Nr. 7570 N

Wollen Sie sich verbessern?

Radio - Fernseh - Techniker

in ausbaufähige Dauerstellg. v. führendem Fachgeschäft im Weserbergland gesucht. Angen. Arbeitsbedingungen u. beste Verdienstmöglichkeiten werden geboten. Wohnung kann beschafft werden.

RADIO SUHR **Hameln, Osterstraße 36**

Meisterschule für das Elektrogewerbe
Karlsruhe a. Rhein, Adlerstr. 29

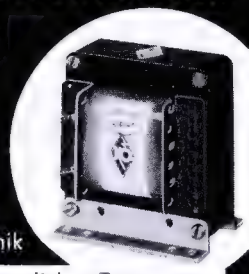
Am 21. 9. 1959 beginnt ein Lehrgang für

Radio- und Fernsehtechniker

Auskunft und Prospekt durch die Direktion

SPEZIALTRANSFORMATOREN

für Netzwandler
Hochspannung
Elektronik
Amateure
Modulation
Fernsehregelung
NF- u. Hi-Fi-Technik



Neuwicklungen sämtlicher Typen
Qualitäts-Ausführung. Bis 1500 Watt.

INGENIEUR HANS KÖNEMANN
Rundfunkmechanikermeister · Hannover · Ubbenstr. 2

Radio- und Fernsehtechniker

selbst. u. zuverlässig in Dauerstellung bei gutem Lohn sofort oder später gesucht

Haus der Musik
Bonn a. Rh., Wenzelgasse 13

Rundfunktechniker

werden für eine Dienststelle der amerikanischen Regierung in Oberacker bei München gesucht. Bevorzugt werden Bewerber zwischen 20 und 30 Jahren, mit guten englischen Sprachkenntnissen, die Erfahrungen als Radioamateure oder auf dem Kurzwellengebiet haben. Morsekenntnisse sind nicht erforderlich. Geboten wird: Dauerstellung, 40-Stundenwoche, gute Bezahlung, Aufstiegsmöglichkeit. Näheres: Tel. Olching 385 oder München 22 89 34 25, Montag bis Freitag zwischen 9 und 15 Uhr. Schriftliche Bewerbung an Amerikanisches Generalkonsulat, MRB, München 22, Königinstraße 5

Radiogeschäft im Schwarzwald zu verkaufen

Zuschriften unter Nr. 7584 G

Kaufmännischer Leiter - Exportfachmann

z. Zt. in ungekündigter leitender Position, gereifte, verhandlungsgewandte Persönlichkeit mit unternehmerischer Initiative, umfassendem Wissen auf allen kaufmännischen Gebieten, besondere Erfahrungen im Auf- und Ausbau der Verkaufsorganisation, vielseitige perfekte Sprachkenntnisse (Englisch, Französisch, Spanisch, Italienisch, Portugiesisch), wünscht aus persönlichen Gründen neue verantwortungsvolle Tätigkeit als Lebensaufgabe. Fühlungnahme unter Nr. 7569 M

Fernseh- und Rundfunkgeschäft

beste Lage mit langer Schaufensterfront in Hafen- und Industriestadt zu verkaufen oder zu verpachten. Über 200 000 DM Jahresumsatz, erforderliches Kapital für den Warenbestand 25 000 – 40 000 DM. Zuschriften erbeten an den Verlag unter Nr. 7568 L

Gleichrichter-Elemente

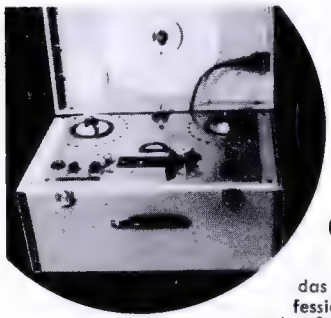
und komplette Geräte liefert

H. Kunz K. G.
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10

Schweizer Detail-Fachgeschäft sucht

Radiotechniker

welcher in allen Sparten des Faches bewandert ist. Wir bieten bestbezahlte u. ausbaufähige Dauerstellung. Wir bitten um detaillierte Eil-Offerten mit Bild (nur ledige Bewerber) unter Nummer 7579 A



Höhere Wünsche ...
bessere Tonaufnahmen, erfüllt

VOLLMER
Magnetton

das neue dreimotorige MTG 9-57, das professionelle Gerät in der Amateurpreisklasse

und wußten Sie schon, daß ausländische Rundfunkgesellschaften mit dieser Type ausgerüstet werden? Daß auch wissenschaftliche Institute diese Maschine bevorzugen? Daß entgegen anderer Behauptungen das System der VOLLMER-Studio-Maschinen in fast allen deutschen und vielen ausländischen Sendegesellschaften schon über zehn Jahre bestens eingeführt ist?

Kennen Sie die VOLLMER-Maschinen, wie sie vom Rundfunk verwendet werden? Nein, dann erhalten Sie kostenlos Prospekte von

EBERHARD VOLLMER PLOCHINGEN A. N.

Waren-Eingangs-Bücher für den Radiohandel

RADIO-VERLAG EGON FRENZEL
Postfach 354
Gelsenkirchen

Rundfunk- und Fernsehmechaniker

in selbständige, angenehme Stellung von Fachgeschäft Nähe Donaueschingen möglichst sofort gesucht. Angebote erbeten unter Nr. 7583 F

RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Elektro - Geräte - Teile

Sonderangebot: Händler verlangen 24seitigen Katalog

DY 86	4.50	EF 80	3.30	LS 50	14.90	PL 81	5.50
ECH 42	3.70	EF 86	4.95	PCL 81	5.50	PY 81	3.80
ECH 81	3.70	EL 84	3.25	PCC 88	7.90	PY 82	2.95
EF 41	2.95	EY 86	4.90	PL 36	6.90	PY 83	4.20

Nachnahmeversand an Wiederverkäufer

HEINZE, Großhandlung Coburg, Fach 507, Tel. 41 49

Hirschmann

sucht

für das HF-Labor

jüngere Ingenieure

zur Lösung interessanter Aufgaben im Meter- und Dezimeter-Wellengebiet.
Jungingenieure werden durch erfahrene Fachleute in ihr Arbeitsgebiet eingeführt.

Für unsere Kundendienst-Organisation

Hochfrequenz- und Antennentechniker

für den Außendienst.
Die Service-Tätigkeit umfaßt die Beratung der Händlerkundschaft in allen Antennenfragen, Durchführung von Empfangsmessungen, Beratung und Abnahme von Gemeinschaftsantennenanlagen usw.
Die interessante Stellung verlangt neben guten Fachkenntnissen ein hohes Maß an Initiative und Einsatzbereitschaft.

Für das Gebiet der Fernseh- und UHF-Antennenverstärker, Konverter und andere HF-Geräte

Hochfrequenztechniker

für die Abteilung Sonderfertigung.
Es wird eine interessante Stellung geboten mit guten Aufstiegsmöglichkeiten.

Wohnung kann gegebenenfalls zur Verfügung gestellt werden.

Bitte bewerben Sie sich mit Lichtbild, handgeschriebenem Lebenslauf und evtl. Zeugnisabschriften bei

RICHARD HIRSCHMANN
RADIOTECHNISCHES WERK · ESSLINGEN/NECKAR, URBANSTR. 28

PHILIPS

sucht

Radio- und Fernseh-Mechaniker

für Prüffeld, Meßgeräte-Abteilung und Qualitätskontrolle.

Herren, die Wert auf eine Dauerstellung legen, bitten wir, ihre Bewerbung mit Lebenslauf, Nachweisen der beruflichen Ausbildung und der bisherigen Tätigkeit sowie des frühesten Eintrittstermins zu richten an

Deutsche Philips GmbH
Apparatefabrik Krefeld
Personalabteilung

Wir suchen für sofort oder später

RUNDFUNKTECHNIKER als VERKÄUFER
für unsere Abteilung Elektronische Bauteile

LAGERIST (evtl. Rundfunktechniker)
mit gründlichen Einzelteile-Kenntnissen, der möglicherweise auch einfache Korrespondenz (Versand) erledigen kann.

Betriebseigene Wohnung ab 1960 möglich. Gutes Gehalt, angenehmes Betriebsklima. Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen und Gehaltsansprüchen an

Radio FERN ELEKTRONIK
ESSEN, Kettwiger Str. 56, Ruf Sammel-Nr. 31154
Größtes Rundfunk-Fernsehhaus im Ruhrgebiet

WIR SUCHEN

Diplom-Ingenieure und Techniker

für interessante Entwicklungsaufgaben auf dem Fernseh-Studiogebiet. Erfahrungen in Verstärker- und Impulstechnik sind erwünscht.

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf und Zeugnisabschriften erbitten wir unter Angabe der Gehaltswünsche und des möglichen Eintrittstermins zu richten an

FERNSEH GMBH, DARMSTADT, AM ALTEN BAHNHOF 6

Zwischen Entwicklung und Vertrieb steht ein interessantes

SONDERGEBIET

Entwurf und textliche Gestaltung der für einen erfolgreichen Vertrieb wichtigen technischen Informationen, z. B. Handbücher für Meßgeräte, Kataloge für In- und Ausland und Datenblätter.

Die Aufgaben erfordern die Verbindung von technischer Begabung mit sprachlicher Ausdruckskraft, insbesondere aber die gestalterische Fähigkeit, das zunächst nüchterne Informationsmaterial der Entwicklung in sachlich richtige und ansprechende Form zu bringen.

Gründliche Kenntnisse in HF-Technik sind Voraussetzung. Wünschenswert sind Erfahrungen in der Beschreibung von HF-Geräten. Wir bieten aber auch jüngeren Herren jede Chance bei gründlicher Einarbeitung, die einen Überblick über unser gesamtes Meßgeräteprogramm gibt.

ROHDE & SCHWARZ

Die Personalabteilung München 9, Tassiloplatz 7 erbittet Ihre ausführlichen Bewerbungsunterlagen

Graetz FERNSEHEN RADIO

Für unsere Entwicklungsabteilungen suchen wir zum 1. 10. 1959 oder später einen

Konstruktions-Ingenieur

mit Kenntnissen des allgemeinen Maschinenbaues und evtl. Elektrotechnik für die Konstruktion von Radio-, Koffer- und feinmechanischen Geräten.
Der Bewerber findet vielseitige Aufgabenstellungen und Möglichkeiten zu verantwortlicher Entwicklungstätigkeit vor. Einarbeitungs- und Aufstiegsmöglichkeiten werden geboten.

Ferner suchen wir für die gleichen Sachgebiete einen

Detailkonstrukteur

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften, Angabe der Gehaltswünsche und möglichem Eintrittstermin erbittet die

GRAETZ KG., ALTENA/WESTFALEN

Elektroniker

(Elektro- oder Rundfunkmechaniker/Techniker) für Entwicklung, Bau und Instandhaltung elektronischer Geräte gesucht. Da es sich hauptsächlich um Einzelanfertigungen handelt, sind solide Kenntnisse der Grundlagen auf dem Gebiet der Elektronik erforderlich. Schriftliche Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten an:

PHYS.-TECHN. WERKSTÄTTEN · PROF. DR.-ING. W. HEIMANN GMBH
Wiesbaden-Dotzheim/Kohlheck, Gehrner Weg 15

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-VERLAG, (13b) München 37, Karlstraße 35, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 25 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.—. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.— zu bezahlen.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Welche Firma der Elektro- oder Radioindustrie will in Regensburg ein Auslieferungslager einrichten? Kenntnisse beider Branchen vorhanden. Angebote unt. Nr. 7574 S

Rundfunk- und Fernsehtechniker, 38 Jahre alt, ledig, Abitur, vollkommen selbständig arbeitend, breites techn. Allgemeinwissen, in ungekündigter Vertrauensstellung sucht neuen Wirkungskreis, Schiffselektronik, Radar, möglichst in Küstenstadt, Seesegler. Zuschriften erbeten unter Nr. 7582 E

VERKAUFE

TONBÄNDER, neue Preise, neue Typen liefert Tonband-Versand Dr. G. Schröter, Karlsruhe-Durlach, Schinnrainstr. 16

An PRIVAT zu verkaufen: Tonbandgerät, Tonbänder, Phonokoffer, Wechsler, Filmkamera, Schneidgerät, z. T. neu, z. T. gebraucht. Anfragen unter Nr. 7572 Q

Funke-Oszillograf, neu, günstig zu verkaufen. Angeb. unter Nr. 7578 Z

Kompletter Bausatz für hochwertigen **Fernsehempfänger** mit 50% Preisnachlaß abzugeben. H. Kiesewetter, Mühlacker, Uhlandstr. 56

Radio-Bespannstoffe, Orig. Industrie-Muster ab DM 2.50/m. Felsner, Wuppertal, Friedr.-Engels-Allee 415

AEG-Magnetophon A/W 2—19/38, 10 000 m Band in gutem Zustand DM 400.—. Görlich, Roth b. Nürnberg, Erlenweg 1, Tel. Roth 671

Grundig-Tonbandger. TK 16 billig abzugeben. Angebote unter Nr. 7576 V

SUCHE

Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhren geg. Kasse zu kauf. gesucht. **Intraco GmbH.,** München 2, Dachauer Str. 112

Rundfunk- und Spezialröhren all. Art in groß. und kleinen Posten werden laufend angekauft. **Dr. Hans Bürklin,** Spezialgroßhdl. **München 15,** Schillerstr. 40, Tel. 55 50 83

Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhr. gegen Kasse zu kauf. gesucht. **SZEBEHELYI,** Hamburg-Gr. - Flottbek, Grottenstraße 24

Kaufe Röhren, Gleichrichter usw. **Heinze, Coburg,** Fach 507

Schaltbild mit Einzelteil- und Spannungswerten für den Fernsehempfänger ARGUS/Capitol 1700 W. Zuschriften erbeten unt. Nr. 7577 W

Röhren aller Art kauft geg. Kasse Röhr.-Müller, Frankfurt/M., Kaufunger Straße 24

Labor-Instr. aller Art, Charlottenbg. Motoren, Berlin W 35

Scinta - Lesto - Drehbank zu kaufen gesucht. Zuschr. erb. unt. Nr. 7573 R

Fernsehmeßger., Wobbler, Bildm.-Gener. Kapfinger, Kiefersfelden

WICKELMASCHINEN gesucht! Angebote mit Angabe des Herstellers, Typenbezeichnung und Zustand an **Rueter,** Berlin SO 36, Oranienstr. 198

Suche dringend gegen gute Bezahlung Baueinheiten und Schaltunterlagen von Lichtenstein SN 2 Gerät. Zuschr. erb. unter Nr. 7580 B

VERSCHIEDENES

Gute Existenz, Radio-Fernseh-Elektro-Geschäft in Ndb. umständehalber abzugeben. Zu erfragen unter Nr. 7575 T

Gesucht wird umgehend ein

Rundfunk-Fernsehtechniker

auch Meister für Innen- und Außend. bei guter Bezahlung.

Radio · Musikhaus
ERLEWEIN K. G.
Schwäbisch Hall · Telefon 346

Größere Uhrenfabrik im Schwarzwald sucht zum baldmöglichsten Eintritt

jüngeren Ingenieur (HTL) oder Techniker

der Fachrichtung Elektronik. Bewerber, die über Erfahrungen im Bau von elektronischen Steuer- und Regelgeräten verfügen, finden ein interessantes und vielseitiges Arbeitsgebiet bei der Entwicklung von Zeitschaltern, Verzögerungsrelais und Steuergeräten auf elektronischer Grundlage.

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Gehaltsansprüchen erbeten unter Nummer 7571 P an die Geschäftsstelle.

NORDMENDE sucht

zum möglichst baldigen Antritt
für interessante Arbeiten auf dem VHF-/UHF-Gebiet in den Fernsehempfänger-Labors einige

Fernseh-Techniker

für die Prüffelder der Rundfunk-Fernseh-Fertigung, für den Meßgerätebau und den Kundendienst mehrere tüchtige

Rundfunk - Fernseh - Mechaniker

oder, sofern Kenntnisse im Bereich der Fernmeldetechnik vorhanden, bewegliche, anpassungsfähige

Elektro-Mechaniker

Geboten werden entwicklungsfähige Aufgaben, 5-Tage-Woche, gutes Betriebsklima in einem modernen Unternehmen.

Schriftliche Bewerbungen mit allen erforderlichen Unterlagen erbittet

NORDDEUTSCHE MENDE RUNDFUNK KG
Bremen-Hemelingen

Der Hessische Rundfunk sucht für seine Abteilung Tontechnik

1 Toningenieur und
1 Tontechniker

Für seine Abteilung Fernsehtechnik

1 Beleuchtungsmeister
4 Bildtechniker
2 Tontechniker

Für seine Werkstätten

3 Betriebstechniker
Mechaniker, Elektromechaniker, Monteur

Es wollen sich nur Herren melden, die ihre Ausbildung und bisherige Tätigkeit durch Zeugnisse belegen können und sich bereits eine gewisse Praxis angeeignet haben.
Der Bewerbung ist ein Lebenslauf beizufügen. Die Bezahlung erfolgt nach dem Tarifvertrag des Hessischen Rundfunks. Nur schriftliche Bewerbungen an

Hessischer Rundfunk, Anstalt des öffentlichen Rechts
Personaldirektion, Frankfurt/M., Bertramstraße 8

UNIVERSAL-MESSINSTRUMENTE FÜR JEDERMANN

MODELL P-2

– DC/V: 10V 50V 250V 500V 1000V (1 kOhm/V)
~AC/V: 10V 50V 250V 500V 1000V (1 kOhm/V)
– DC/A: 1 mA 250 mA
Ohm: 10 kOhm 100 kOhm
Batterie: 1 x Heizzelle 1,5 V
Größe: 120 x 90 x 38 mm
Gewicht: 340 g

MODELL TK-60 (P 3)

– DC/V: 10V 50V 250V 1000V (4 kOhm/V)
~AC/V: 10V 50V 250V 1000V (2 kOhm/V)
– DC/A: 250 µA 10mA 250mA
Ohm: 10 kOhm 1MOhm
Batterie: 2x Heizzellen 1,5 V
Größe: 120 x 90 x 35 mm
Gewicht: 355 g

MODELL SP-5

– DC/V: 10V 50V 250V 500V 1000V (2 kOhm/V)
~AC/V: 10V 50V 250V 500V 1000V (2 kOhm/V)
—DC/A: 500 µA 25 mA 500 mA
Ohm: 10 kOhm 1MOhm
Batterie: 2x Heizzellen 1,5 V
Größe: 132 x 91 x 40 mm
Gewicht: 390 g

MODELL 300-Y TR

– DC/V: 0,5 V 2,5 V (10 kOhm/V)
10 V 50 V 250 V 1000 V (4 kOhm/V)
~AC/V: 10 V 50 V 250 V 1000 V (4 kOhm/V)
AF/V: 10 V 50 V 250 V (0,1 µF)
– DC/A: 100 µA (150 mV)
– DC/mA: 2,5 mA 25 mA 250 mA (150 mV)
Ohm: 10 000 R 1 000 R 100 R 1 R
200 kOhm 20 kOhm 2 kOhm 20 Ohm
Kapazität-Messung: 0,001 µF ~ 0,3 µF
Induktion-Messung: 20 H ~ 1 000 H
Batterien: 2x Heizzellen 1,5 V und
1 Mikrodyn Anode 22,5 V
Größe: 148 x 95 x 63 mm
Gewicht: 582 g

MODELL K-20

– DC/V: 5V 50V 250V 500V 1000V (4 kOhm/V)
~AC/V: 10V 50V 250V 500V 1000V (2 kOhm/V)
– DC/A: 250 µA 2,5mA 25mA 250mA
Ohm: 20 kOhm 200 kOhm 2MOhm 10MOhm
Batterien: 2x Heizzellen 1,5V
1x Mikrodyn Anode 22,5V
Größe: 145 x 97 x 54 mm
Gewicht: 555 g

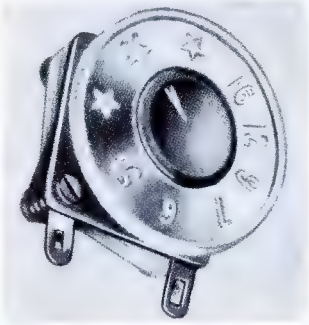
Miniatur-Einzelteile

für Selbstbau von kleinsten Taschen-Super-Geräten mit Transistoren

Miniaturstecker Type S-1

Miniaturgegenstecker Type G-1

Perm.-dyn. Lautsprecher Type Y 10 300 mW
Impedanz 8 Ω, ∅ 57 mm, Höhe 28 mm



Einfachdrehkondensator Type PVC 102
mit Skalascheibe 365 pF
Größe: 25 x 25 mm

Ferner lieferbar:
Batterien
Batterieanschlüsse
Ferritstabantennen
Kopfhörer
Lautstärkeregler
Oszillatorspulen
Transformatoren
Transistoren
Varistoren
Zwischenfrequenzspulen

Für

Elektronenröhren

aus aller Welt ist jetzt unser

SONDERANGEBOT I/59

herausgekommen.

Unser weiteres Lieferprogramm:

SONY-Transistoren-Radio

Bitte fordern Sie unser ausführliches Prospektmaterial an.

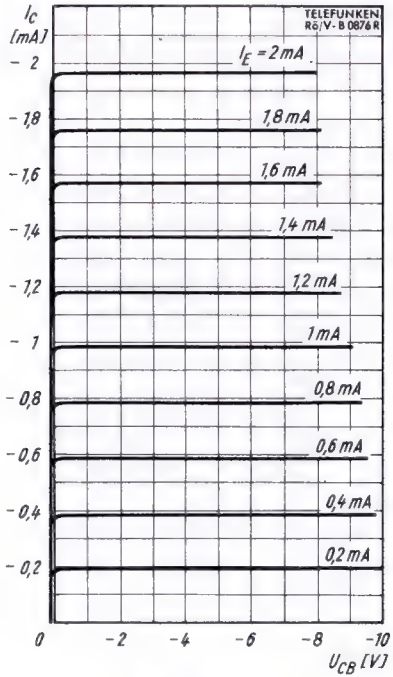
Lieferung nur durch den Fachhandel.

Ihre geschätzte Anfrage erbeten an:

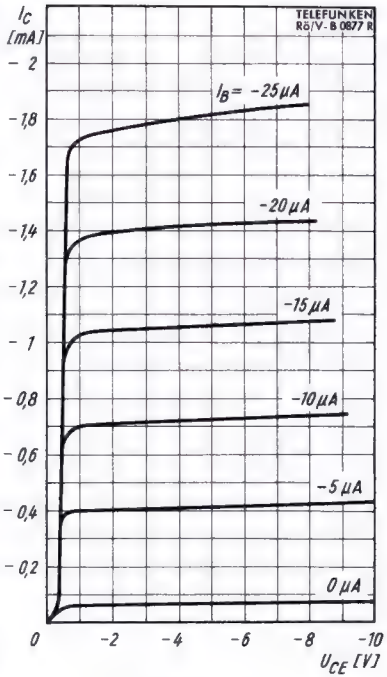
TETRON Elektronik GmbH

Nürnberg, Königstraße 85 · Telefon 25048

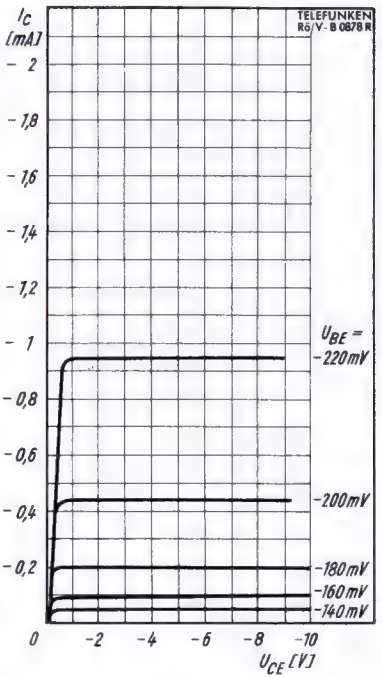
Kennlinien bei $t_U = 25^0$ C



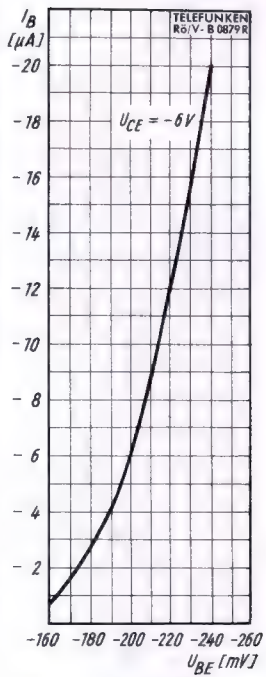
$I_C = f(U_{CB})$
I_E = Parameter



$I_C = f(U_{CE})$
I_B = Parameter



$I_C = f(U_{CE})$
U_{BE} = Parameter



$I_B = f(U_{BE})$
U_{CE} = −6 V

Bandfilter der 10,7-MHz-Zf-Verstärkerstufe

Leerlaufbandbreite des Einzelkreises:	$b_0 \approx 120$ kHz
Betriebsbandbreite des Primärkreises:	$b_1 \approx 295$ kHz
Betriebsbandbreite des Sekundärkreises:	$b_2 \approx 135$ kHz
Betriebsbandbreite des Bandfilters:	$B \approx 300$ kHz

Übersetzungsverhältnis von $\frac{\text{Primärkreiswicklung}}{\text{Neutralisationswicklung}} \ddot{U}_1 = 10$

Übersetzungsverhältnis von $\frac{\text{Sekundärkreiswicklung}}{\text{Auskopplungswicklung}} \ddot{U}_2 = 22$

Röhren-Dokumente

Nr. 10

INHALT:

OC 615 UKW-Transistor

OC 614 KW-Transistor

AC 105 Hf-Transistor

Beilage zu FUNKSCHAU Nr. 13, Juli 1959,
und ELEKTRONIK Nr. 7, Juli 1959

INHALTSVERZEICHNIS der vorhergehenden Ausgaben

Nr. 1

EBF 89 Regelbare Hf- und Zf-Pentode mit Duodiode, 1 Blatt

UBF 89 Regelbare Hf- und Zf-Pentode mit Duodiode, 1 Blatt

ECL 82 Triode-Pentode für Niederfrequenz-Vor- und -Endverstärkung, 3 Blätter

UCL 82 Triode-Pentode für Niederfrequenz-Vor- und -Endverstärkung, 3 Blätter

PCL 82 Triode-Pentode für Vertikalablenkung und Tonfrequenzverstärkung im FS-Empfänger, 3 Blätter

Nr. 2

EF 83 Regelbare Niederfrequenz-Pentode, 2 Seiten (1 Blatt)

EF 86 Pentode für Niederfrequenz-Verstärkung, 2 Seiten (1 Blatt)

EL 95 Niederfrequenz-Leistungspentode, 3 Seiten

EL 86 Endpentode, speziell für transformatorlose Gegentakt-Endstufen, 3 Seiten

Nr. 3

OD 604 Leistungstransistor für Endstufen größerer Leistung, 4 Seiten

OC 604 spez. Transistor für Endstufen mittlerer Leistung, 2 Seiten

OC 612 Hochfrequenztransistor, 2 Seiten

OA 180 Golddrahtdiode mit besonders kleinem Durchlaßwiderstand, Schaltdiode, 1 Seite

OA 154 Q Diodenquartett für Ringmodulatoren und Gleichrichter in Graetz-Schaltung, 1 Seite

Nr. 4

Subminiatur-Röhren

Direkt geheizt — $U_f = 1{,}25$ Volt

1 AD 4 Hochfrequenzpentode, 2 Seiten

5678 Hochfrequenzpentode, 1 Seite

5672 Endpentode, 1 Seite

6397 Hochfrequenz-Leistungspentode, 1 Seite

5676 Hochfrequenz-Triode, 1 Seite

Nr. 5

PL 84 12-Watt-Niederfrequenz-Endpentode für den Tonkanal des Fernsehempfängers, 2 Seiten

PCC 88 Steile Hochfrequenz-Doppeltriode für die Eingangsstufe von Fernsehempfängern, 2 Seiten

AW 43-80 Bildröhren für 90° Ablenkung, elektrostatisch fokussiert, mit metallhinterlegtem Schirm und Ionenfalle, 2 Seiten

AW 53-80 Bildröhren für 90° Ablenkung, elektrostatisch fokussiert, mit metallhinterlegtem Schirm und Ionenfalle, 2 Seiten

Nr. 6

EF 804 S Kling- und brummarme Nf-Pentode, Röhre langer Lebensdauer, 2 Seiten

ECC 801 S Steile Hf-Doppeltriode mit getrennten Katoden, Röhre langer Lebensdauer, 2 Seiten

ECC 802 S Doppeltriode mit getrennten Katoden, Röhre langer Lebensdauer, 2 Seiten

Nr. 7

EH 900 S Heptode für Schaltzwecke, 2 Seiten

E 90 CC Doppeltriode für Verwendung in bistabilen Kippstufen und Multivibratoren, 2 Seiten

E 92 CC Doppeltriode für die Verwendung in Rechenmaschinen, 2 Seiten

Nr. 8

DG 7-52 A Einstrahl-Oszillografenröhre mit kurzer Baulänge, 2 Seiten

DG 7-74 A Einstrahl-Oszillografenröhre für kleine Breitbandoszillografen, 2 Seiten

EMM 801 Abstimmanzeigeröhre zum Spannungsvergleich, 2 Seiten

Nr. 9

PC 86 Steile Gitterbasis-UHf-Triode

OA 186 Germanium-Spitzendiode

Anmerkung

Die in diesen Röhren-Dokumenten aufgeführten technischen Daten der Röhren und Halbleiter sollen der raschen Orientierung dienen. Es können deshalb nur die wesentlichen Angaben gebracht werden, damit die gewünschte Übersichtlichkeit erhalten bleibt. Für die Entwicklung und Konstruktion von Geräten und Anlagen stehen Ihnen jederzeit unsere neuesten Datenblätter zur Verfügung. Sie erhalten diese bei dem Technischen Kundendienst der Telefunken GmbH, Röhrenvertrieb, Ulm/Donau, Söflinger Straße 100.

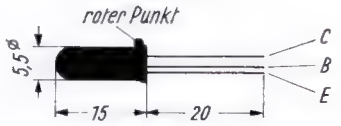
Telefunken GmbH

Röhren-Dokumente OC 615

UKW-Transistor

Allgemeines: Der Transistor OC 615 ist hauptsächlich für die Eingangsverstärkung und die additive Mischung im UKW-Gebiet bestimmt. Er soll sowohl in der Vorstufe als auch in der Mischstufe in Basisschaltung verwendet werden.
Der Transistor ist vakuumdicht eingeschmolzen und daher feuchtigkeitssicher.

Abmessungen



Gewicht max. 1 g

Gleichstrom-Meßwerte $t_U = 25°$ C Arbeitspunkt

Kollektorspannung	U_{CE}	—6	V
Kollektorstrom	I_C	—1	mA
Basisspannung	U_{BE}	—220	mV
Basisstrom	I_B	—7	µA
Kollektorreststrom bei $U_{CB} = -6$ V	I_{CBo}	—3	µA

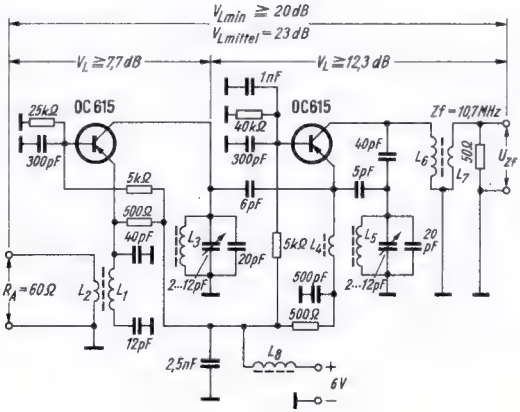
Wechselstrom-Meßwerte im oben angegebenen Arbeitspunkt in Basisschaltung bei 95 MHz

Eingangswiderstand (Ausgang kurzgeschlossen)	$_kR_e$ (B)	r_{ib}	37	Ω
Eingangskapazität (Ausgang kurzgeschlossen)	c_{EB}	c_{ib}	—9	pF
Rückwirkungskapazität	$c_{rü}$ (B)	r_{rb}	—3,4	kΩ
Rückwirkungswiderstand	$R_{rü}$ (B)	c_{rb}	0,9	pF
Steilheit	| S | (B)	$\lvert Y_{fb} \rvert$	17	mA/V
Phasenwinkel der Steilheit	φ21 (B)	φfb	88°	
Ausgangswiderstand (Eingang kurzgeschlossen)	$_kR_i$ (B)	r_{ob}	3,3	kΩ
Ausgangskapazität (Eingang kurzgeschlossen)	c_{CB}	c_{ob}	2,4	pF
Grenzfrequenz	fα *)		80 > 30	MHz

Grenzwerte:

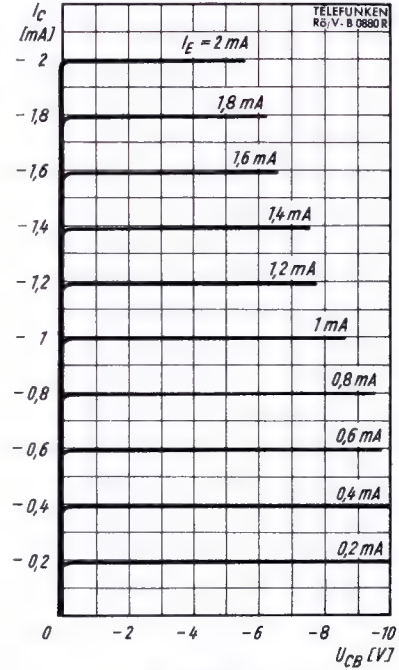
Kollektorspitzenspannung (bei 10 kΩ zwischen Basis und Emitter)	U_{CE}	—15	V
Basisspitzenspannung	U_{BEo}	0,8	V
Kollektorspitzenstrom	I_C	—10	mA
Kollektor- + Emitterverlustleistung bei $t_U = 45°$ C	N_V	30	mW
Sperrschichttemperatur	t_{sp}	75	°C

*) Die Betriebsfrequenz, bei welcher der Stromverstärkungsfaktor auf das 0,7fache seines Wertes bei 1000 Hz abgefallen ist.

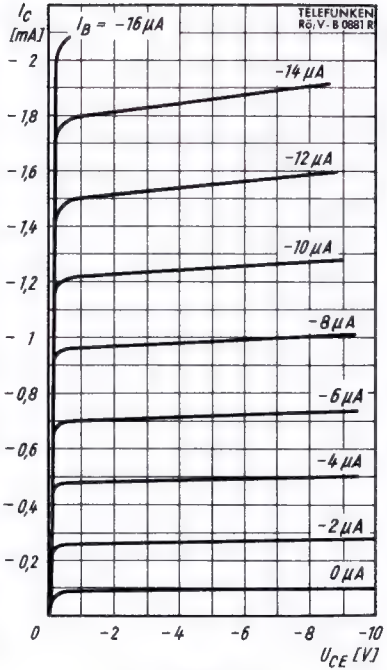


UKW-Vor- und UKW-Mischstufe
mit 2 x OC 615

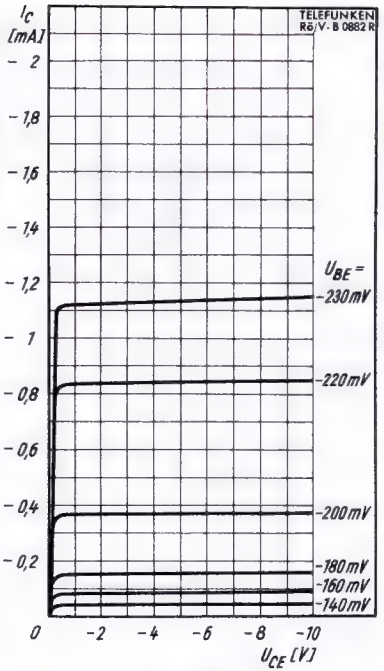
Kennlinien bei $t_U = 25^\circ C$



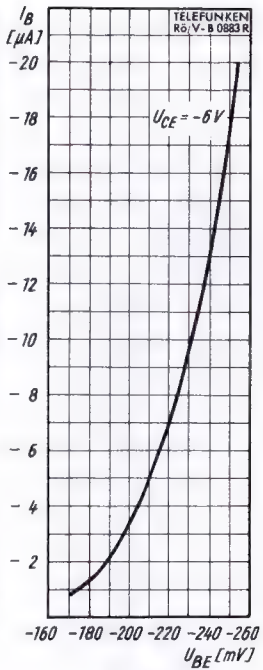
$I_C = f(U_{CB})$
I_E = Parameter



$I_C = f(U_{CE})$
I_B = Parameter



$I_C = f(U_{CE})$
U_{BE} = Parameter



$I_B = f(U_{BE})$
$U_{CE} = -6$ V

Spulentabelle der UKW- Vor- und UKW-Mischstufe mit 2 x OC 615

L_1 = 2 Wdg. 0,4 CuLS
L_2 = 7 Wdg. 0,8 Cu versilbert
L_3 = 2,5 Wdg. 0,8 Cu versilbert
L_4 = 2 Wdg. 0,6 Cu versilbert

Kern M 6 GW 6/12 FR
L_1 ist in die Windungen von L_2 hineingewickelt

Kern M 6 GW 6/12 FR

Kern M 4 GW 4/10 FC-FU II

L_5 = 2,5 Wdg. 0,8 Cu versilbert
L_6 = 30 Wdg. 10 x 0,04 Hf-Litze
L_7 = 2 Wdg. 0,2 CuLS
D_1 = 30 Wdg. 0,2 CuLS

Kern M 6 GW 6/12 FR

Kern M 4 GW 4/13 x 0,5 FCI

L_7 ist auf L_6 gewickelt unmittelbar auf 4 mm Ferritstift gewickelt

Röhren-Dokumente OC 614

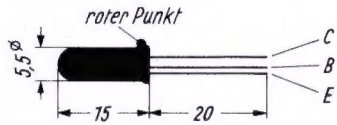
KW-Transistor

Allgemeines: Der Transistor OC 614 ist bestimmt für geregelte Eingangsstufen und selbstschwingende Mischstufen im KW-Gebiet.
Der Transistor ist vakuumdicht eingeschmolzen und daher feuchtigkeitssicher.

Gleichstrom-Meßwerte $t_U = 25°C$ (Arbeitspunkt)

Kollektorspannung	U_{CE}	—6	V
Kollektorstrom	I_C	—0,5	mA
Basisspannung	U_{BE}	—230	mV
Basisstrom	I_B	—15	µA
Kollektorreststrom bei $U_{CB} = -6$ V	I_{CBo}	—3	µA

Abmessungen



Gewicht max. 1 g

Wechselstrom-Meßwerte im oben angegebenen Arbeitspunkt in Emitterschaltung bei 25 MHz

Eingangswiderstand (Ausgang kurzgeschlossen	${}_kR_e$(E)	r_{ie}	220	Ω
Eingangskapazität (Ausgang kurzgeschlossen)	c_{BE}	c_{ie}	60	pF
Rückwirkungswiderstand	$R_{rü}$ (E)	r_{re}	22	kΩ
Rückwirkungskapazität	$c_{rü}$	c_{re}	1,8	pF
Steilheit	$\|S\|$ (E)	$\|Y_{fe}\|$	16	mA/V
Phasenwinkel der Steilheit	φ_{21} (E)	φ_{fe}	47°	
Ausgangswiderstand (Eingang kurzgeschlossen	${}_kR_i$ (E)	r_{oe}	20	kΩ
Ausgangskapazität (Eingang kurzgeschlossen)	c_{CE}	c_{oe}	2,5	pF
Grenzfrequenz	$f\alpha$ *)		65 > 25	MHz

Grenzwerte:

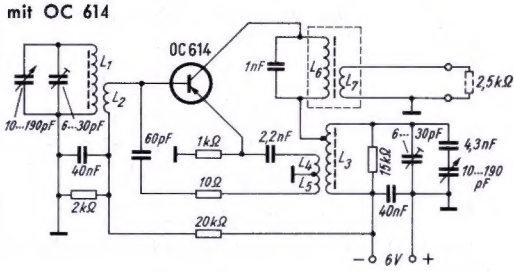
Kollektorspitzenspannung (bei 10 kΩ zwischen Basis und Emitter)	U_{CE}	—15	V
Basisspitzenspannung	U_{BEo}	0,8	V
Kollektorspitzenstrom	I_C	—10	mA
Kollektor- + Emitterverlustleistung bei $t_U = 45°$ C	N_V	30	mW
Sperrschichttemperatur	t_{sp}	75	°C

*) Die Betriebsfrequenz, bei welcher der Stromverstärkungsfaktor auf das 0,7fache seines Wertes bei 1000 Hz abgefallen ist.

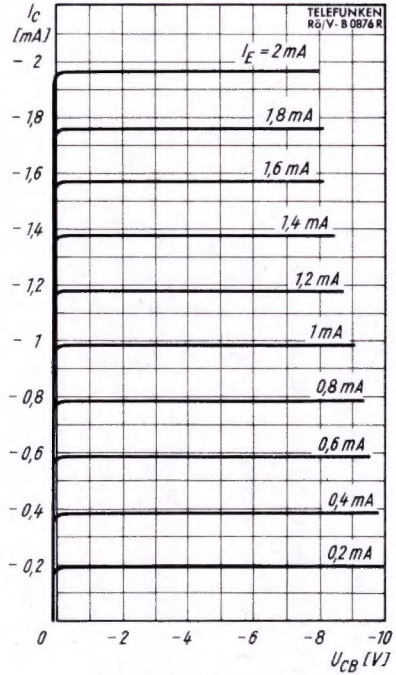
Selbstschwingende Mischstufe für KW mit OC 614

Bereich	10...27 MHz
Meßfrequenz	20 MHz
Mischverstärkung [1]	
Oszillatorspannung [2]	

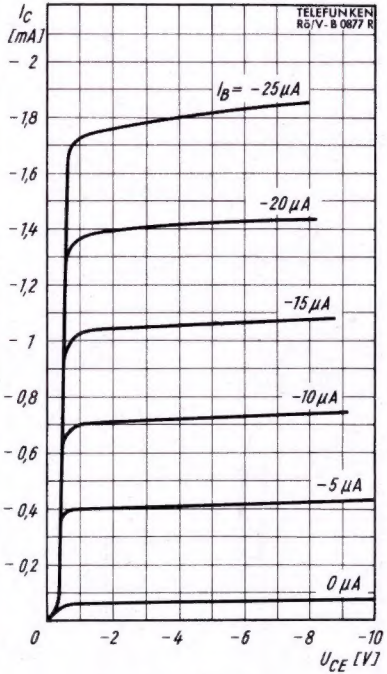
[1]) Verhältnis der an einem 2,5-kΩ-Widerstand abgegebenen zu der im Eingangskreis verfügbaren Zf-Leistung.
[2]) Effektivwert, gemessen am Widerstand 1 kΩ



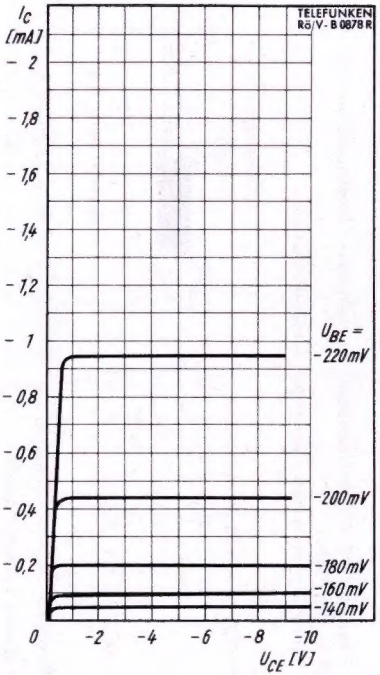
Kennlinien bei $t_U = 25^\circ C$



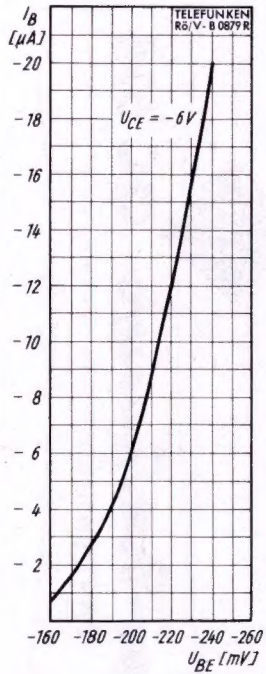
$I_C = f(U_{CB})$
I_E = Parameter



$I_C = f(U_{CE})$
I_B = Parameter



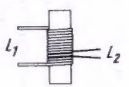
$I_C = f(U_{CE})$
U_{BE} = Parameter

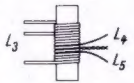


$I_B = f(U_{BE})$
$U_{CE} = -6$ V

Spulendaten der selbstschwingenden Mischstufe für KW mit OC 614

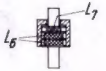
L_1 = 13 Wdg. 0,8 CuLS — Kern M 7 FC—F U II
L_2 = 2 Wdg. 0,35 CuLS
L_3 = 13 Wdg. 0,8 CuLS — Kern M 7 FC—F U II
Anzapfung bei 9 Wdg.
$L_4 = L_5$ 1 Wdg. 0,35 CuLS





L_6 = 72 Wdg. 10 x 0,05
L_7 = 20 Wdg. 0,2 CuLS

Kern F 3 A



Röhren-Dokumente AC 105

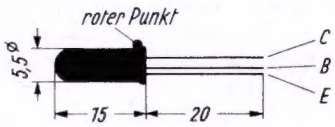
Hf-Transistor

Allgemeines: Der Transistor AC 105 ist bestimmt für die 10,7-MHz-Zf-Verstärkung in Emitterschaltung in UKW-Geräten.
Der Transistor ist vakuumdicht eingeschmolzen und daher feuchtigkeitssicher.

Gleichstrom-Meßwerte $t_U = 25°C$ (Arbeitspunkt)

Kollektorspannung	U_{CE}	−6	V
Kollektorstrom	I_C	−0,5	mA
Basisspannung	U_{BE}	−230	mV
Basisstrom	I_B	−15	µA
Kollektorreststrom bei $U_{CB} = -6$ V	I_{CBo}	−3	µA

Abmessungen



Gewicht max. 1 g

Wechselstrom-Meßwerte im oben angegebenen Arbeitspunkt in Emitterschaltung bei 10,7 MHz

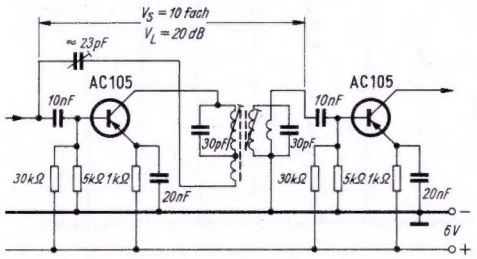
Eingangswiderstand (Ausgang kurzgeschlossen)	$_kR_e$ (E)	r_{ie}	750	Ω
Eingangskapazität (Ausgang kurzgeschlossen)	c_{BE}	c_{ie}	75	pF
Rückwirkungswiderstand	$R_{rü}$ (E)	r_{re}	70	kΩ
Rückwirkungskapazität	$c_{rü}$	c_{re}	2,2	pF
Steilheit	$\|S\|$ (E)	$\|Y_{fe}\|$	17,5	mA/V
Phasenwinkel der Steilheit	φ_{21} (E)	φ_{fe}	25°	
Ausgangswiderstand (Eingang kurzgeschlossen)	$_kR_i$ (E)	r_{oe}	60	kΩ
Ausgangskapazität (Eingang kurzgeschlossen)	c_{CE}	c_{oe}	2,7	pF
Grenzfrequenz	$f\alpha$ *)		55 > 20	MHz

Grenzwerte:

Kollektorspitzenspannung (bei 10 kΩ zwischen Basis und Emitter)	U_{CE}	−15	V
Basisspitzenspannung	U_{BEo}	0,8	V
Kollektorspitzenstrom	I_C	−10	mA
Kollektor- + Emitterverlustleistung bei $t_U = 45°C$	N_V	30	mW
Sperrschichttemperatur	t_{sp}	75	°C

*) Die Betriebsfrequenz, bei welcher der Stromverstärkungsfaktor auf das 0,7fache seines Wertes bei 1000 Hz abgefallen ist.

10,7-MHz-Zf-Verstärkerstufe mit AC 105



VALVO | TRANSISTOREN

OC 57
OC 58
OC 59
OC 60
OC 65
OC 66
Miniatur- und Subminiatur-Transistoren für Kleinstverstärker

OC 70
OC 71
OC 72
2-OC 72
OC 74
2-OC 74
OC 75
OC 79
Transistoren für Anwendungen im NF-Gebiet

OC 44
OC 45
OC 170
OC 171
Transistoren für Anwendungen im HF-Gebiet

OC 46
OC 47
OC 76
OC 77
OC 80
OC 139
OC 140
OC 141
Transistoren für Schalteranwendungen in Rechenmaschinen und in der industriellen Elektronik

OCP 70
Fototransistor für Lichtschranken, empfindliche Relaisanlagen u. a. m.

OC 16
2-OC 16
OC 26
OC 27
OC 28
OC 29
OC 30
2-OC 30
OC 35
OC 36
Leistungstransistoren für alle Anwendungsgebiete

VALVO

VALVO GMBH HAMBURG 1

110759/267

Bez.-Lb
Hans Schimmel
Tel 10/IV 1k.